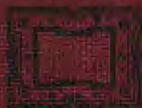


STAZIONE CHIMICO - AGRARIA SPERIMENTALE
DI UDINE

ANNALI

Serie III.ª Vol. I.º





STAZIONE CHIMICO - AGRARIA SPERIMENTALE
DI UDINE

ANNALI

Serie III.ª Vol. I.°



UDINE
STABILIMENTO TIPOGRAFICO FRIULANO
1925

STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE

DI UDINE



Facciata principale del nuovo fabbricato sulla via A. Marangoni.

STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE

DI UDINE



Autorità, rappresentanze, e invitati all'inaugurazione della nuova sede
2 ottobre 1921.

CENNI STORICI

Con questo volume, la cui presentazione riesce di assai gradita incombenza, viene ripresa la pubblicazione degli *Annali* della Stazione, istituto che, per oltre un cinquantennio, pur tra alterne e fortunose vicende, cambiamenti di sede e di denominazione, ha indubbiamente e validamente cooperato al progresso agrario della nostra regione con l'ininterrotta opera scientifica volta alla soluzione d'importanti problemi di pratico interesse.

L'ultimo volume pubblicato porta la data del 1916: i grandiosi avvenimenti della guerra vittoriosamente combattuta, la deprecata invasione nemica, le necessità della ricostituzione e sistemazione dell' istituto completamente devastato e le laboriose pratiche conseguenti, hanno notevolmente ritardato la stampa dei lavori intrapresi in questi ultimi anni, con encomiabile solerzia, dal modesto quanto valente direttore della Stazione e dall'altro volonteroso personale tecnico.

Il ritmo verrà ora accelerato. A questo primo Annuario, particolarmente dedicato all' importantissimo studio " *La zona delle risorgive del Basso Friuli fra Tagliamento e Torre* ", farà infatti immediato seguito un secondo volume, il cui sommario viene a parte riportato, con le relazioni di lavori altrettanto utili e per buona parte già compiuti.

In queste brevi pagine, si ritiene frattanto opportuno aggiungere, sia pure in modo del tutto sommario, qualche cenno intorno alla vita passata della nostra istituzione e alle sue condizioni attuali.

*
* *

Udine ebbe la prima R. Stazione Agraria del Regno, istituita in forza del R. D. 30 giugno 1870 per opera di Quintino Sella ed annessa in allora al locale R. Istituto Tecnico. Il primo direttore della stessa fu il Cossa, seguito dal Sestini e successivamente dal Nallino.

Per varie considerazioni e principalmente per gli accresciuti doveri didattici del direttore, nel contempo insegnante di chimica nello stesso R. Istituto Tecnico, si addivenne, dopo la morte del prof. Nallino, alla soppressione della Stazione e alla creazione di un R. Laboratorio di Chimica-agraria con carattere consorziale (R. D. 20 agosto 1907 n. 745).

Il nuovo Laboratorio trovò sede in locali di proprietà dell'Associazione Agraria Friulana dove restò sino alle infauste giornate dell'ottobre 1917.

Durante il periodo dell' invasione austro - germanica, i locali furono occupati dal nemico e adibiti a laboratorio militare da campo (K. u. K. Feldlaboratorium N. 4 der Salub. Kommission N. 5).

Nel novembre 1918, a liberazione avvenuta, il Laboratorio venne ritrovato in condizioni disastrose poichè assolutamente tutto il materiale era stato asportato o distrutto dall' invasore.

Tale triste stato di cose reclamava un profondo esame della situazione e mezzi pronti e rapidi per una conveniente soluzione.

La direzione del laboratorio, in una dettagliata relazione diretta alla Presidenza ed al Consiglio di Amministrazione, prospettava i capisaldi indispensabili per dare vita nuova e feconda all' Istituto, facendo rilevare la necessità di un maggiore interessamento da parte degli Enti contribuenti.

Pratiche per il riassetto dell'Istituto.

Problema della massima urgenza e gravità presentavasi quello dei locali, che, specialmente dopo l' invasione, erano ridotti veramente inabitabili.

Il Ministero d' Agricoltura a perfetta conoscenza di tali condizioni, proponeva, sino dai primi mesi del 1919, al Comune di Udine, cui spettava per convenzione l'obbligo della fornitura dei locali, un concorso di L. 50.000 per il miglioramento di quelli esistenti, oppure un contributo di L. 120.000, sul fondo a disposizione per alleviare la disoccupazione, allo scopo di costruire un nuovo edificio.

La prima proposta fu scartata senz' altro perchè non era il caso di immobilizzare una somma su fabbricato di terzi, ristretto, e, per di più, gravato di servitù verso i frontisti. Non restava quindi che appoggiare l'altra proposta, quella cioè che permetteva di risolvere il problema in modo completo e radicale, tenendo presente non solo i bisogni immediati dell' Istituto, ma bensì anche quelli futuri.

Nel settembre del 1919, il compianto grand'uff. prof. Domenico Pecile rassegnava le dimissioni da rappresentante del Ministero dell'Agricoltura e quindi da Presidente del R. Laboratorio di Chimica Agraria, carica che, con tanto lustro dell' Istituto, aveva tenuta fin dal suo sorgere.

Lo scrivente, che ebbe l'onore di sostituirlo, credette opportuno di affrontare subito la questione importante ed urgente dei locali, dato anche che di giorno in giorno aumentava il costo dei materiali e quello della mano d'opera.

Il Consiglio, nella seduta del 7 ottobre 1919, incaricava il cav. ing. Luigi Zanetti, professore di costruzioni nel R. Istituto Tecnico di Udine, di redigere un progetto dettagliato per il nuovo fabbricato sul piano di massima allestito dal cav. prof. dott. Domenico Feruglio, direttore dell'Istituto.

Ottenuta l'approvazione del progetto da parte degli Enti competenti, venivano sollecitate le pratiche presso le varie Amministrazioni per ottenere un contributo tale che permettesse poter raggiungere la somma preventivata.

Ed in verità, non solo rapidamente Provincia e Comune di Udine approvarono il progetto, ma deliberarono ciascuna, per integrare la somma occorrente alla costruzione del nuovo edificio, L. 65.000. — Il Ministero d'Agricoltura portò il suo contributo da 120 a 220 mila lire.

Per convenzione stabilita fra gli enti stessi, venne deciso che il nuovo fabbricato restasse di esclusiva proprietà della Stazione.

Nel luglio 1920 veniva redatto l'avviso d'asta, successivamente pubblicato nella Gazzetta Ufficiale del Regno e nel foglio annunzi legali della R. Prefettura di Udine.

Nominato direttore dei lavori l'ing. Zanetti, questi prese gli accordi in modo che la consegna dei medesimi ebbe luogo rapidamente, ed i lavori si iniziarono il 1° settembre 1920.

Il Ministero per le Terre Liberate, accordò un contributo straordinario di L. 40.000 per concorso nella spesa incontrata per l'acquisto del fondo, mentre la benemerita Federazione Italiana dei Consorzi Agrari di Piacenza deliberava la somma di L. 10.000.

R. Decreto di trasformazione.

Nel contempo, allo scopo di meglio coordinare le attribuzioni dell'Istituto in rapporto alla sua riorganizzazione e alla riconosciuta necessità d'intensificare la funzione sperimentale, il Ministero d'Agricoltura e gli Enti locali contribuenti, in accordo col Consiglio d'Amministrazione, si pronunciarono favorevolmente sull'opportunità della trasformazione del Laboratorio in Stazione Chimico-Agraria Sperimentale.

In data 11 giugno 1922 venne così emesso il Decreto Reale che creava la Stazione Chimico-Agraria Sperimentale di Udine, eretta in Ente morale, con carattere consorziale e sotto l'alta vigilanza del Ministero.

Con questa trasformazione venne provveduto a un sentito bisogno dell' Istituto che assume il còmpito principale dello studio dei problemi della regione riguardanti la Chimica agraria e la Biologia applicata, scienze assunte a grandissima importanza e che tornano, come è noto, d'indispensabile sussidio all'esercizio dell'agricoltura.

Inaugurazione della nuova sede.

Frattanto proseguivano alacremente i lavori di costruzione del fabbricato e, nell'agosto 1921, si rese possibile il trasporto del materiale nella nuova sede in Via Antonio Marangoni.

L'inaugurazione ebbe luogo il 2 ottobre 1921 e la cerimonia si svolse nella sala della biblioteca alla presenza del grand'uff. prof. Angelo Menozzi, Direttore della R. Scuola Superiore di Agricoltura di Milano rappresentante il Ministero dell'Agricoltura; del R. Prefetto della provincia del Friuli in rappresentanza del Ministero per le Terre Liberate; del grand'uff. prof. Vittorio Alpe rappresentante della Federazione Italiana dei Consorzi Agrari di Piacenza; di Senatori e Deputati; delle Autorità civili e militari, dei rappresentanti la Cattedra Ambulante di Agricoltura per la provincia del Friuli e le numerose Istituzioni Agrarie della provincia, dei membri del Consiglio d'Amministrazione e del personale della Stazione.

In quella circostanza il Presidente pronunciò il seguente discorso:

Signore, Signori,

Nel giorno in cui solennemente s'inaugura questo nuovo Istituto che assumerà ora denominazione e grado di Stazione Chimico-Agraria Sperimentale, mi è gradito porgere, anche a nome dell'intero Consiglio d'Amministrazione, che, quale rappresentante del Ministero d'Agricoltura ho l'alto onore di presiedere, all'Ill. Sig. Prefetto in rappresentanza del Ministero per le Terre Liberate; all'illustri grand'uff. prof. dott. Angelo Menozzi, Direttore della R. Scuola Superiore di Agricoltura di Milano, in rappresentanza del Ministero d'Agricoltura e grand'uff. prof. dott. Vittorio Alpe, Presidente della Federazione Italiana dei Consorzi Agrari; alle altre Autorità ed ai valenti Tecnici qui convenuti, i più vivi ringraziamenti per aver voluto onorare della loro ambita presenza questa nostra modesta cerimonia. In particolare modo esprimo i sensi della maggiore gratitudine al Ministero d'Agricoltura; al Ministero per le Terre Liberate; alla Provincia ed al Comune di Udine ed infine

alla possente e benemerita Federazione Italiana dei Consorzi Agrari di Piacenza. Tutti questi Enti, con visione netta delle impellenti necessità della nostra agricoltura, hanno reso possibile, coi loro cospicui contributi, l'attuazione di un progetto da tempo vagheggiato, quello cioè di provvedere, mediante una sede appropriata, agli aumentati bisogni d'ambiente del nostro Istituto, che certo ne trarrà motivo per intensificare la sua azione a beneficio dell'agricoltura e dell'industria agricola della regione.

*
* *

Le origini di questa Istituzione risalgono a 50 anni fa, cioè al 1870 quando la nostra Udine ebbe l'onore ed il vanto di ospitare, fra le sue mura, la prima Stazione Agraria Sperimentale del Regno, fondata dal Ministero dell'Agricoltura e che successivamente, diretta da illustri cultori della chimica agraria, quali i professori Cossa, Sestini, Nallino, ebbe un periodo di notevole splendore.

Diedero in quel tempo opera di collaborazione uomini preclari d'ingegno che legarono il loro nome al miglioramento agricolo della regione.

Torna doveroso ricordare tra i molti: Taramelli, Lämmle, Viglietto, Bonomi, Tellini.

Tra i lavori allora intrapresi, non vanno dimenticati i contributi allo studio delle carte geoagronomiche iniziati per merito del chiarissimo grand'uff. prof. Domenico Pecile, studi che vennero elogiati, che ebbero poi un maggiore sviluppo e che furono fecondi di pratici risultati.

*
* *

Le crescenti esigenze didattiche dell'Istituto Tecnico di Udine, al quale la Stazione era annessa sin dalla fondazione col proprio personale, portarono però ad un inevitabile rallentamento della funzione di studio sperimentale così bene avviata. Poichè l'inconveniente tendeva per forza di cose ad accentuarsi, il Ministero dell'Agricoltura, alla morte del compianto prof. Nallino, venne nella determinazione, d'accordo con gli altri Enti locali, di sopprimere la Stazione stessa, istituendo in sua vece, col R. Decreto 20 agosto 1907, un Laboratorio autonomo di chimica agraria che ne ereditava gli scopi e le attribuzioni e che fu presieduto dal benemerito grand'uff. prof. Domenico Pecile sino al settembre dell'anno 1919.

La nuova Istituzione sorta col concorso del Governo, della Provincia, del Comune di Udine e dell'Associazione Agraria Friulana, resasi indi-

pendente da ogni peso derivante dall' insegnamento, potè, in un breve periodo di tempo, benchè con ristrettezza di mezzi, affermarsi autorevolmente, sia nel campo sperimentale come in quello analitico in servizio del pubblico, acquistandosi quella reputazione che ha incitato, in progresso di tempo, gli Enti contribuenti a maggiori sacrifici per il suo mantenimento e per il suo ulteriore sviluppo.

Dell'attività svolta dal Laboratorio fanno fede i quattro volumi a stampa che raccolgono i molteplici interessanti studi compiuti dal personale nel periodo 1907 - 1917, dove rifulge in modo speciale il lavoro eseguito dal prof. dott. Domenico Feruglio che dirige questo Istituto sino dal 1910 con affetto di friulano e di scienziato ad un tempo.

*
* *

Gli avvenimenti della guerra europea e la non mai abbastanza deprecata invasione nemica, portarono un gravissimo colpo alla vita del nostro Istituto. Il nemico infatti saccheggiava e spogliava completamente il Laboratorio di ogni sua suppellettile scientifica, della ricca biblioteca, delle collezioni faticosamente raccolte, disperdendo inoltre i risultati di pazienti lavori non ancora pubblicati.

Non fu quindi, nè lieve nè facile, il compito dei preposti all'Istituto quando finalmente, ottenuta per la virtù del nostro glorioso esercito la più grande e decisiva vittoria fra tutte, nell'immane guerra europea, gli Squadroni del bel Reggimento Savoia il 4 novembre 1918, ricalcavano nuovamente le vie della nostra città, ponendo in fuga gli ultimi avanzi dell' invasore.

Il personale che durante la profuganza era stato ospitalmente accolto, con la favorevole concessione del Ministero dell' Agricoltura, nella R. Scuola Superiore di Agricoltura di Milano, dal Suo illustre Direttore prof. Menozzi, al quale ora rivolgo una viva parola di ringraziamento, aveva frattanto già tracciato un vasto programma di riordinamento e di lavoro per il dopo guerra.

*
* *

Ma il più importante ed immediato problema da risolversi, restava pur sempre quello dei locali, locali di proprietà dell'Associazione Agraria Friulana e per i quali il Comune di Udine, ed in parte il Laboratorio stesso, corrispondevano un annuo affitto.

Per lo sviluppo assunto dal laboratorio, ancora parecchi anni prima, essi si erano mostrati del tutto insufficienti e inadatti. I contributi generosi del Ministero dell' Agricoltura con L. 220.000, del Ministero per le Terre Liberate con L. 135.000, della On. Deputazione provinciale, a merito precipuo dell'allora suo Presidente grand' uff. Luigi Spezzotti con L. 65.000, il concorso con eguale somma del Comune di Udine, e quello di L. 10.000 che, con generoso atto di solidarietà votava la benemerita Federazione dei Consorzi Agrari di Piacenza, provvidero ad una radicale soluzione del problema, con la costruzione di questo edificio. Di esso, il progetto fu allestito dal chiarissimo cav. ing. Luigi Zanetti, professore di costruzioni nel R. Istituto Tecnico di Udine e sulla base di un dispositivo dei vari ambienti tracciato dal Direttore del Laboratorio prof. Feruglio.

I lavori furono cominciati il 1° settembre 1920 dall' impresa assuntrice Antonio Furlani.

Globalmente il concorso dei vari Enti ammonta a L. 485.000, cifra elevata, ma non eccessiva, in rapporto agli alti prezzi odierni ed agli scopi di pubblica utilità che riveste il nostro Istituto che furono tenuti, dagli Enti stessi, nella massima considerazione.

*
* *

È opportuno ricordare come il Ministero dell'Agricoltura sia ora animato da buone disposizioni verso gli Istituti Sperimentali.

Diversi ne furono infatti creati nell'ultimo ventennio, quali la Stazione di granicoltura e di genetica di Rieti, quella di bieticoltura di Rovigo, di risicoltura di Vercelli, di batteriologia agraria di Crema, la stazione sperimentale agraria di Bari, di meccanica agraria di Milano, l'Istituto sperimentale di caseificio di Lodi, l' Istituto di allevamento vegetale per la cerealicoltura presso la R. Scuola Superiore d'Agricoltura di Bologna e la recente istituzione di una stazione di ricerche sperimentali presso l' Istituto Agrario Siciliano Valdisavoia ecc. Insomma tutto indica che anche in questo campo si va mettendosi su una buona via. Sarà opportuno perseverarvi, poichè la maggiore spesa che può essere prevista a questo scopo e che, integrata da opportune disposizioni di legge, deve essere richiesta allo Stato, agli Enti pubblici locali e à quelli che della produzione agricola traggono diretto incremento, sarà fonte d' immensi utili al nostro paese.

Teniamo infatti presente che il meraviglioso progredire dell'agricoltura verificatosi in quest'ultimo secolo, ê dovuto principalmente ed essen-

zialmente a sagaci e geniali ricerche di laboratorio, efficacemente secondate da pratiche applicazioni.

I nomi di Liebig, Schlösing, Pasteur, Mendel, De Vries e di molti altri, per tacere dei nostri non meno illustri, sono legati indossolubilmente a tale progresso e alla storia della moderna agricoltura.

Basta solo pensare alla rivoluzione nei vecchi sistemi agricoli e all'enorme aumento di produzione che ha determinato l'uso dei concimi chimici e quello che va ogni giorno più determinando la selezione ed il miglioramento del bestiame e delle piante coltivate.

Altrettanto si può dire per quelle industrie, ora assai progredite, che trasformano i prodotti del suolo, o che all'agricoltura preparano i mezzi per un più vantaggioso sfruttamento del terreno.

Poichè il progresso nel campo scientifico è continuo, legittimo e giustificato riesce lo sperare che tale beneficio della scienza non si arresterà. A questo lavoro di ricerca sono da noi in particolar modo designate le Scuole Superiori d'agricoltura e le Stazioni sperimentali agrarie, istituti che devono disporre degli opportuni mezzi di indagine scientifica e di personale addestrato e specializzato.

Occorre quindi fortificare questi nostri Istituti, come pure occorre fornire a quelle altre Istituzioni, non meno utili, che sono le Cattedre Ambulanti d'Agricoltura, i mezzi necessari per la propaganda e la volgarizzazione pratica, alla numerosa falange degli agricoltori, dei risultati dei pazienti e fruttuosi studi di laboratorio.

*
* *

Questo Istituto, che oggi inauguriamo, sta ora per avviarsi verso la sua sistemazione definitiva alla quale deve anche contribuire la somma di risarcimento per la perdita del materiale scientifico di proprietà del Laboratorio, subìta in causa dell'invasione nemica, somma che è stata fissata in L. 240.000.

Al pagamento di essa non fu tuttavia ancora provveduto, mentre sarebbe urgente, per completare l'arredamento e far fronte agli impegni assunti verso le ditte fornitrici. Mi riprometto perciò che gli uffici competenti, resi edotti dell'importanza e della necessità del riassettamento dell'Istituto, disporranno senza indugio al riguardo. Ogni maggior sforzo dovrà essere ora rivolto al consolidamento del bilancio annuo normale, che, attualmente, si dimostra del tutto insufficiente in relazione alle spese d'esercizio ed alla complessa attività che l'Ente stesso va esplicando.

I contributi annui sono ora i seguenti:

Ministero dell'Agricoltura	L. 20.000
Provincia del Friuli	„ 10.000
Comune di Udine	„ 10.000
Federazione tra le Cooperative Agricole Friulane . .	„ 1.000
Associazione Agraria Friulana	„ 200
quindi assieme	L. 41.200

Io spero vivamente che gli Enti contribuenti, i quali con non lieve sacrificio finanziario hanno dimostrato la loro piena fiducia in questo Istituto, non vorranno lasciare incompiuta l'opera iniziata a suo vantaggio e non saranno perciò alieni dal rivedere la situazione attuale, accordando, per le spese annue di mantenimento, quei maggiori concorsi finanziari ritenuti indispensabili per lo svolgersi delle sue funzioni.

Tale appello io mi permetto rivolgere anche agli altri Enti locali che si rendono pur benemeriti per larghi contributi concessi a vantaggio di ogni iniziativa nel campo agricolo.

*
* *

La trasformazione del Laboratorio, in Stazione Chimico - Agraria Sperimentale, come caldeggiata dagli Enti contribuenti, risponde ad un vero bisogno che è stato più volte fatto presente anche da illustri personalità nel campo agrario.

Per essa, e colla già attuata creazione in seno alla Stazione stessa di due distinte sezioni - una per gli studi e le ricerche di carattere sperimentale, l'altra per il servizio d'analisi in favore del pubblico - risulterà possibile ottenere una maggiore specializzazione del personale a seconda delle sue particolari attitudini, in uno ad un più proficuo lavoro a vantaggio dell'agricoltura e delle industrie ad essa attinenti.

Mi è gradito e doveroso ricordare ora tutti gli egregi Colleghi del Consiglio di Amministrazione per la benevolenza ed il valido appoggio accordato nell'opera, irta di difficoltà, di ricostituzione del Laboratorio; il Direttore prof. Feruglio, che in questo periodo ha moltiplicato le sue già meravigliose doti di lavoratore e di organizzatore e che mi auguro sarà validamente coadiuvato per l'avvenire da tutto il personale dipendente, il chiarissimo grand' uff. dott. Luigi Suttina per aver voluto gentilmente dettare la bellissima epigrafe che varrà a ricordare l'Istituto risorto, e questa, che, per noi, rimane un'indimenticabile giornata.

Rinnovo alle Autorità ed a tutti i presenti, i sensi della più viva gratitudine per il loro intervento all'odierna cerimonia, e, nel dichiarare inaugurata la nuova sede di questo Istituto, formulo per esso, i migliori auguri per una vita di attività feconda e di prosperoso avvenire.

Pronunciarono quindi applauditi discorsi il grand' uff. prof. Angelo Menozzi a nome del Ministro per l'Agricoltura e il grand'uff. prof. Vittorio Alpe presidente della Federazione Italiana dei Consorzi Agrari di Piacenza.

Venne poscia scoperta l'epigrafe murata nella sala della biblioteca, della quale si è fatto precedente cenno:

PER LO SVILUPPO E IL MIGLIORAMENTO
DELL'AGRICOLTURA E DELL'INDUSTRIA AGRICOLA NEL FRIULI
FU ERETTA
QUESTA STAZIONE DI CHIMICA AGRARIA SPERIMENTALE
SOLENNEMENTE INAUGURATA
IL II – X – MCMXXI
RISORSE CON ESSA
IL LABORATORIO DI CHIMICA AGRARIA
SPOGLIATO E DEVASTATO
NELL'ANNO MCMXVII
DALL'IRA INIQUA DELL'INVASORE

CONTRIBUIRONO NELLA SPESA DI EREZIONE DEL NUOVO EDIFICIO
IL MINISTERO DELL'AGRICOLTURA
IL MINISTERO PER LE TERRE LIBERATE
LA PROVINCIA DI UDINE
IL COMUNE DI UDINE
LA FEDERAZIONE ITALIANA DEI CONSORZI AGRARI DI PIACENZA

Descrizione dei locali.

Il nuovo edificio formato dal sotterraneo, dal piano terra elevato di un metro dal suolo, dal primo piano e dalla soffitta, venne trovato, dalle persone convenute per la inaugurazione, tra le quali spiccavano personalità del campo scientifico, pienamente rispondente per la razionalità della costruzione e per la distribuzione dei vari ambienti che permettono un ulteriore notevole sviluppo alla nostra Istituzione.

Le fondazioni sono tutte in calcestruzzo ed i muri in pietrame. In quanto ai pavimenti ed ai soffitti, si è cercato di sopprimere del tutto il legname, sostituendo solette in cemento armato. Il tetto è in ossatura di legname, coperto con tavelloni e coppi comuni.

Al di sopra del tetto havvi una terrazza di dimensioni tali da poter accogliere vari istrumenti di metereologia. Dal piano terreno una piccola

scala in cemento mette allo scantinato ed uno scalone, pure in cemento, mette dal piano terreno ai piani superiori, mentre, a ridosso dell'edificio, verso nord, vi è una torre che accoglie la gabbia della scala di legno che mette nell'abitazione del custode, abitazione completamente indipendente dal resto del fabbricato.

Una più chiara indicazione degli ambienti viene data dalle unite piante nelle quali è indicato nella leggenda, l'uso a cui i vani sono destinati.

Tutto l'edificio è riscaldato a termosifone; vi sono inoltre gli impianti per l'acqua, il gas, la luce e l'energia elettrica.

Il costo dell'edificio, in base alla liquidazione dell'ing. prof. Zanetti, ammontava a L. 397.709.56; la controliquidazione dell'impresa per maggiori lavori e maggiore costo della mano d'opera e materiali, ammontava a L. 522.027.06, che si arrotondò nella cifra finale di L. 450.000, accettate dall'impresa. A tale cifra va aggiunta la somma per l'acquisto dell'area e le spese occorse per gl'impianti interni: acqua, gas, luce, forza motrice, riscaldamento, ecc.

Le pratiche per il collaudo dell'edificio, nonostante la buona volontà della stazione appaltante, per ragioni puramente burocratiche, fu ritardata sino al 5 gennaio 1923.

Questo ostacolo portò alla Stazione un danno finanziario enorme per l'accumularsi degli interessi passivi, e, quindi, per il ritardo frapposto nel contrarre il mutuo di favore con la Cassa Depositi e Prestiti, per l'eccedenza di spesa incontrata e per l'importo di L. 240.000, in base alle disposizioni del Decreto-Legge Luogotenenziale 5 agosto 1917 N. 1464, riguardante la concessione di mutui di favore per gli Istituti di istruzione e di Sperimentazione agraria.

Il versamento della somma di mutuo non è stato ancora effettuato.

Danni di guerra.

Le pratiche relative ai danni di guerra vennero iniziate sino dal 1919 e furono quanto mai lunghe. Si proseguirono negli anni 1920, 1921 e 1922, domandarono viaggi anche a Roma, per esperire pendenze relative presso il Ministero per le Terre Liberate.

La denuncia presentata ammontava complessivamente, tra materiale scientifico, biblioteca, mobilio, prodotti ecc., con i prezzi ante guerra, a L. 81.609.50. Detta cifra avrebbe dovuto essere almeno quadruplicata in relazione all'enorme rincaro degli apparecchi scientifici, dei prodotti chimici e di quant'altro perduto. Pur tuttavia, dopo molti sopraluoghi da

parte del personale dell' Ufficio Tecnico di Finanza, e, nonostante la migliore buona volontà da parte dell' Istituto di venire ad un giusto e rapido accordo, non fu possibile una intesa, data la enorme disparità tra le cifre proposte e le presumibili.

Fu quindi necessario adire la via della Commissione Mandamentale per l'accertamento dei danni di guerra presso la R. Pretura del I. Mandamento di Udine, la quale fissò l' indennità dovuta all' Istituto nella somma di L. 240.000.

Non meno lunghe ed insistenti furono le pratiche per avere il saldo della cifra in parola, che si potè ottenere solo nel maggio del 1922.

Bisogni attuali.

Provvedutosi alle più impellenti necessità della Stazione, reclamate da vecchi bisogni e da quelli creatisi a seguito dell' invasione nemica, occorre in questo secondo tempo pensare a rafforzare il bilancio normale d'esercizio, ora del tutto inadeguato per il funzionamento di un istituto sperimentale.

Non deve riuscire perciò vano l'appello agli Enti fondatori, in vista del grande contributo che la scienza applicata ha dato e darà per l'incremento dell'agricoltura e delle industrie ad essa connesse, nonchè per non rendere sterili le ingenti somme impiegate per la sistemazione di un istituto che, per il complesso degli impianti, del materiale scientifico che ne forma la dotazione e per il valore del personale addettovi, è veramente degno di essere aiutato e congruamente finanziato.

Conforta in questo la via tracciata dagli illustri Uomini che in questi ultimi anni hanno retto e reggono attualmente, con larga visione e con altissima competenza, il dicastero dell' Economia Nazionale.

Servizio di analisi.

In passato la Stazione ha sempre disimpegnato anche il servizio di analisi per il pubblico. Per gli scarsi contributi fissi annui di cui la Stazione dispone, tale servizio veniva però a pesare sul bilancio dell' Istituto per somme non indifferenti, alle quali non si sapeva come provvedere.

Il Consiglio si trovò quindi nella necessità di deliberarne la sospensione, ciò che appunto fece nella seduta del 14 febbraio 1924.

Tuttavia la Stazione è ben disposta a riprendere il lavoro di analisi, quando gli sarà assicurata, da parte di quelli Enti cui il servizio interessa, la continuità dei necessari contributi finanziari, che valgano a mantenere il detto servizio in piena efficienza.

I nostri morti.

Due valorosi giovani che facevano parte del personale di ruolo del nostro Istituto, diedero la vita nel compimento del Loro dovere verso la Patria.

Ad Essi torna doveroso un cenno di rispettoso omaggio e di mesto rimpianto.

Dott. Giovanni Battista Bernardis, di Cividale del Friuli, della classe 1887, laureato in chimica pura, tenente d'artiglieria, deceduto il 22 marzo 1919 per malattia contratta in servizio.

Ottenuta la laurea all' Università di Bologna, il dott. Bernardis era stato assunto dapprima quale Assistente all' Istituto di Chimica Farmaceutica dell' Università di Napoli diretto dal prof. Piutti e poi, per un successivo anno, all' Istituto di Chimica Generale dell' Università di Bologna, diretto dal prof. Ciamiciam.

In entrambi questi incarichi Egli erasi distinto per operosità e per spiccato spirito di ricerca.

Chiamato nel 1913 quale Assistente Chimico in questo Istituto, Egli disimpegnò con lode, per un biennio, tale Ufficio e ciò sino al giorno della dichiarazione di guerra, allorchè chiese di arruolarsi volontario.

Quando maggiormente contava di riprendere il lavoro interrotto per servire fedelmente la Patria, morte lo colse lontano dal Suo Friuli ove bramava ritornare e vivere con la Mamma Sua, ora straziata dal dolore.

Pitassi Valentino di Udine (S. Osvaldo), della classe 1895, sergente nel 24° Regg. Fanteria, decorato di medaglia d'argento al valor militare, caduto eroicamente sul Monte Grappa il 17 giugno 1918.

Da diversi anni teneva il posto d'inserviente nel nostro Istituto, ove si era fatto notare e apprezzare per attività e zelo scrupoloso.

Il ricordo affettuoso dei due cari giovani scomparsi, resterà incancellabile; fiori e onori alla Loro memoria.

Udine, 31 dicembre 1924.

IL PRESIDENTE

DOTT. DOMENICO RUBINI

Rappresentante il Ministero dell' Economia Nazionale

Regio decreto 11 giugno 1922 n. 875, col quale il laboratorio di chimica agraria autonomo di Udine, è trasformato in Stazione chimico-agraria sperimentale.

VITTORIO EMANUELE III

PER GRAZIA DI DIO E PER VOLONTÀ DELLA NAZIONE

RE D'ITALIA

Visto il R. decreto 20 agosto 1907, n. 745, che istituisce in Udine un laboratorio di chimica agraria autonomo;

Vista la legge 29 giugno 1921, n. 809;

Vista la proposta del Consiglio di amministrazione del Laboratorio di chimica agraria autonomo di Udine, per la trasformazione del Laboratorio stesso in Stazione chimico-agraria sperimentale;

Vedute le deliberazioni del Consiglio provinciale di Udine in data 23 giugno 1921; del Comune di Udine in data 15 giugno e 16 settembre 1921: del Consiglio della Federazione fra le cooperative agricole friulane con sede in Udine, in data 30 giugno 1921, e dell'Associazione agraria friulana in data 27 aprile 1922;

Riconosciuta la necessità di trasformare il Laboratorio di chimica agraria autonomo di Udine in Stazione chimico-agraria sperimentale, per intensificare e ampliare la funzione sperimentale;

Sulla proposta del Nostro ministro segretario di Stato per l'agricoltura;

Abbiamo decretato e decretiamo:

Art. 1. — Il Laboratorio di chimica agraria autonomo di Udine, istituito con R. decreto 20 agosto 1907, n. 745, è trasformato in Stazione chimico-agraria sperimentale col concorso dello Stato, della Provincia e del Comune di Udine, della Federazione fra le cooperative agricole friulane e dell'Associazione agraria friulana, giusta quanto dispone il presente decreto.

Essa ha per iscopo:

a) lo studio scientifico dei problemi immediati dell'agricoltura e delle industrie agrarie della regione, con speciale riguardo alle applicazioni della chimica agraria e della biologia;

b) la propaganda mediante scritti ed anche conferenze dei resultati delle esperienze compiute;

c) la esecuzione per conto dei privati ed enti pubblici, di analisi di prodotti agrari e di sostanze utili nell'esercizio dell'agricoltura.

Art. 2. — La Stazione è retta da un Consiglio di Amministrazione composto del rappresentante del Governo, di uno della provincia di Udine, di uno del comune di Udine, di uno dell'Associazione agraria friulana, di uno della Federazione fra le cooperative agri-

cole friulane e di uno per ciascuno degli Enti che contribuiscono al mantenimento della Stazione con una quota annua non inferiore a lire 1000.

Il Direttore della Stazione è membro di diritto del Consiglio, con le funzioni di segretario.

Il Consiglio elegge nel suo seno il presidente, che dura in ufficio un anno e può essere confermato.

I membri elettivi durano in ufficio tre anni e possono essere confermati.

I rappresentanti nominati in sostituzione dei consiglieri che vengono a cessare, rimangono in carica fino al termine del periodo assegnato a coloro che hanno sostituito.

Il presidente ha la rappresentanza legale della Stazione.

Art. 3. — Al mantenimento della Stazione contribuisce lo Stato con annue lire 20.000, già stanziate al cap. 53 dello stato di previsione della spesa del Ministero per l'Agricoltura dell'esercizio finanziario 1921-922, per il Laboratorio di chimica agraria autonomo di Udine; la provincia di Udine con lire 10.000, il comune di Udine con lire 10.000, la Federazione fra le cooperative agricole friulane con lire 1000, l'Associazione agraria friulana con lire 1000.

Quanto appartiene al soppresso Laboratorio di chimica agraria autonomo di Udine è invertito a favore della Stazione chimico-agraria sperimentale istituita col presente decreto.

Art. 4. — La Stazione è riconosciuta ente morale ed è posta sotto l'alta vigilanza del Ministero per l'Agricoltura.

Art. 5. — L'organico della Stazione è costituito dal Direttore nominato giusta quanto dispone il presente articolo e dal personale di assistenza in numero proporzionato ai mezzi ordinari di bilancio, dal personale tecnico inferiore, amministrativo e di servizio, nominato dal Consiglio di Amministrazione su proposta del direttore.

La nomina del direttore viene fatta per pubblico concorso, con l'approvazione del Ministero e secondo le norme vigenti per i concorsi a cattedre universitarie.

Della Commissione giudicatrice, costituita da cinque membri, farà parte un rappresentante del Ministero per l'Agricoltura ed uno del Consiglio di amministrazione della Stazione, cui spetta la nomina degli altri membri scelti fra i professori delle Regie Scuole Superiori di agricoltura ed il personale direttivo delle Regie Stazioni di prova agrarie e speciali e di quelle autonome sottoposte all'alta vigilanza del Ministero per l'Agricoltura.

Gli atti della Commissione saranno sottoposti al Consiglio per l'istruzione agraria, per l'esame delle regolarità di essi.

Il personale attualmente in carica presso il Laboratorio di chimica agraria conserverà nella Stazione istituita col presente decreto le stesse funzioni e saranno rispettati i diritti da esso acquisiti.

Art. 6. — Il direttore ed il personale di assistenza ed amministrativo verranno assicurati all'istituto nazionale delle assicurazioni.

Il personale tecnico inferiore e di servizio sarà inscritto presso la Cassa nazionale delle assicurazioni sociali.

Art. 7. — L'indirizzo scientifico della Stazione spetta al direttore.

Esso presenta annualmente al Consiglio di Amministrazione un rapporto sui lavori eseguiti ed il programma per l'anno successivo e per l'esame e l'approvazione il bilancio preventivo ed il conto consuntivo.

Di tali documenti verrà trasmessa copia al Ministero per l'Agricoltura.

Art. 8. — Un regolamento speciale, proposto dal Consiglio di amministrazione, ed ap-

provato con decreto del Ministro per l' Agricoltura, disciplinerà il funzionamento della Stazione; determinerà la misura dello stipendio iniziale e degli aumenti successivi, le norme per la conferma e il trattamento di quiescenza del personale e le norme disciplinari.

È ammesso il ricorso al Ministero per l'Agricoltura avverso ai provvedimenti disciplinari deliberati dal Consiglio di amministrazione contro il direttore.

Il ricorso se del caso sarà sottoposto al Consiglio per l' istruzione il quale delibererà secondo la procedura vigente per i professori delle Regie scuole superiori di agricoltura e per il personale direttivo delle Regie Stazioni di prova agrarie e speciali.

Ordiniamo che il presente decreto, munito del sigillo dello Stato, sia inserto nella raccolta ufficiale delle leggi e dei decreti del Regno d' Italia, mandando a chiunque spetti di osservarlo e di farlo osservare.

Roma, addì 11 giugno 1922.

VITTORIO EMANUELE

BERTINI

STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE DI UDINE

Pianta del sotterraneo — Scala 1 : 200

Pianta del piano terra — Scala 1 : 200

Pianta del primo piano — Scala 1 : 200

Pianta del secondo piano — Scala 1 : 200

LA ZONA DELLE RISORGIVE DEL BASSO FRIULI FRA "TAGLIAMENTO„ E "TORRE„

PREMESSA

Quindicimila ettari di terreno, situati nel cuore della pianura friulana, per la massima parte impaludati o comunque in difficili condizioni di scolo, di diverso impasto e composizione, ma quasi sempre ricoperti da un notevole strato humifero e variamente ammantati da vegetazione spontanea, palustre ed arbustiva, costituiscono la situazione attuale di fatto della vasta Zona delle risorgive fra Tagliamento e Torre *che forma oggetto del presente studio.*

Pochi, per quanto talora lodevolissimi, gli esempi e i tentativi compiuti da privati agricoltori per togliere i loro fondi dalla gravosa servitù delle acque sorgive che, opportunemente disciplinate ed adibite all'irrigazione, rappresenterebbero invece, per le loro ottime caratteristiche di temperatura e composizione, un fattore cospicuo per la valorizzazione agraria dell'ampio comprensorio.

La redenzione della zona, che interessa pure grandemente l'igiene (1) *nonchè i territori sottostanti e chè costituisce un impegno d'onore per l'agricoltura friulana, è opera tuttavia che sorpassa di gran lunga qualsiasi possibilità d'iniziativa privata e non può nè deve attendersi, in primo luogo, che dalla bonifica idraulica dell'intera superficie, integrata da difese delle acque di piena dei torrenti Corno (Taglio) e Cormòr, che in essa sboccano coi loro alvei terminali, e dalla necessaria sistemazione, a valle, delle due arterie fluviali navigabili dello Stella e del Corno.*

Assai scarse le notizie di carattere agrologico sin quì possedute sulla zona in esame ed in generale su tutto il territorio compreso fra la Stradalta, che unisce Codroipo con Palmanova, e la laguna friulana (2).

Per tale ragione e in perfetta armonia col programma di questo Istituto, che mira da tempo all'illustrazione graduale delle zone maggiormente degne di rilievo della regione, se ne è intrapreso lo studio organico, di prevalente carattere scientifico-pratico, sulla cui grande utilità ai fini che si propone, e per quante possano esserne le manchevolezze, non può tassativamente sussistere alcun dubbio.

---

(1) Con Decreto 22 febbraio 1903, tutta la Bassa friulana a partire dalla zona superiore delle risorgive venne classificata malarica.

(2) Un esame particolareggiato degli studi che comunque hanno un qualche riferimento alla zona stessa, nonchè di alcune iniziative precedenti, verrà fatto nelle successive parti del lavoro.

Esso è volto infatti a porre in evidenza le peculiari condizioni del territorio ed a tracciarne, sulla base delle precise conoscenze geologiche, idrologiche e fisico-chimiche, le direttive di massima per il susseguente razionale sfruttamento agricolo.

I dati raccolti riusciranno anche di notevole sussidio per quanto ha attinenza col piano e coll'esecuzione dei lavori di sistemazione idraulica che, con la bonifica agraria, rappresenta, nel complesso, opera del tutto vantaggiosa sia sotto l'aspetto economico che igienico e sociale.

Lo studio che ora è dato presentare venne iniziato nel 1912 con un modesto sussidio di L. 1000 da parte dell'On. Ministero d'Agricoltura; esso ha la sua piccola storia che merita brevemente riassumere.

Ultimato nel 1914, almeno per quanto riguarda il bacino dello Stella, la sua pubblicazione dovette essere rimandata per gli eccezionali avvenimenti di guerra e per l'impossibilità di provvedere in allora alla riproduzione litografica delle cartine illustrative.

Al momento della deprecata invasione nemica il manoscritto non potè essere posto in salvo e andò disgraziatamente disperso.

Solo alcune notizie, riguardanti principalmente la composizione chimica delle acque sorgive, poterono rintracciarsi poichè fortunatamente raccolte in precedenza in una nota preliminare comparsa nella pregevole Rivista di Speleologia e Idrologia «Mondo Sotterraneo» (1).

Con grave sacrificio finanziario ma con ogni tenacia, nel 1920, il lavoro venne fondamentalmente ripreso.

Non si ritenne infatti opportuno, da parte di questa Stazione, abbandonare uno studio del quale erasi nettamente intravista l'importanza pratica.

Della bonifica della zona, fra tanti altri poderosi problemi, erasi pure trattato, nel 1918, dalla Commissione di studio per la ricostituzione agraria delle terre invase, e, nel dopo guerra, dalla stampa agraria e politica nonchè in speciali riunioni, tenute in varie località e presso la stessa Deputazione Provinciale del Friuli, con l'intervento dei Comuni interessati, di Enti agrari e delle competenti Autorità tecniche ed amministrative (2).

Tutto questo faceva dunque e fa ancora sperare che le molteplici difficoltà, specialmente d'indole finanziaria, che inevitabilmente si frappongono, saranno sorpassate e che la bonifica integrale potrà dirsi tra brevi anni un fatto compiuto.

---

(1) D. Feruglio. — *Sulla composizione chimica delle acque sorgive del bacino del fiume Stella in Friuli.* — "Mondo sotterraneo". Anno IX, n. 1-2. Udine, 1913.

(2) Della compilazione del progetto di massima venivano frattanto incaricati, rispettivamente per il bacino del Corno e dello Stella, gli egregi cav. ing. Lionello Ferrari e ing. Gino Tonizzo.

Il progetto di sistemazione del piccolo bacino del T. Cormòr è stato studiato dal Genio Civile a cura dell'egr. cav. ing. Mario Prucher.

Da ciò l'utilità dello studio che, nella ripresa, venne allargato a tutta la zona situata fra il Tagliamento e la Torre, che della bonifica risentirebbe diretto vantaggio.

Vennero inoltre adottati più ampi criteri di lavoro.

Il particolareggiato rilevamento geologico e idrologico, di difficile esecuzione anche per l'insidiosa natura del terreno, venne affidato all'egregio dott. Egidio Feruglio allora assistente naturalista presso questo Istituto.

Vuolsi ricordare come la relazione manoscritta dello studio da esso compilata al riguardo, con l'annessa cartina geologica, abbia vinto il concorso bandito, nel 1923, per il premio intitolato al nome del compianto e valoroso giovane scienziato dott. G. B. De Gasperi.

Circa i metodi di rilievo e di studio impiegati sarà detto ampiamente nelle pagine che seguono, basti qui accennare come si sia cercato di mantenere un costante stretto legame tra le varie parti del lavoro in rapporto alle deduzioni e allo scopo principale da raggiungere.

Il lavoro completo, geoidrologico ed agronomico, che perviene pure ad alcune conclusioni di particolare interesse scientifico, è corredato, oltrechè della cartina geologica dell'intera zona, nella scala 1 a 50 mila, e di quelle relative all'ubicazione dei sondaggi, i quali ammontano in complesso ad alcune migliaia, di uno schizzo fitogeografico del Basso Friuli, di varie incisioni e di numerosissimi dati di livellazione altimetrica della falda freatica, di temperatura e fisico-chimici delle acque e dei terreni, che raccolgono in sintesi i risultati delle molteplici indagini compiute.

Possa questo studio, che ha richiesto intensa attività e notevole tempo e spese, destare l'interessamento desiderato e contribuire, per la parte sua, ad affrettare l'esecuzione della vagheggiata grandiosa opera di bonifica, ormai entrata nella coscienza delle popolazioni interessate e di quanti si occupano con amore dello sviluppo e del progresso dell'agricoltura.

Il Direttore

Prof. dott. DOMENICO FERUGLIO

Udine, aprile 1924.

PARTE I.ª

Descrizione geologica e idrologica

(Premio "GIOVAN BATTISTA DE GASPERI" - 1923)

AVVERTENZA

Il presente rilevamento geologico fu cominciato, per incarico della Stazione Chimico-agraria sperimentale di Udine, nell'estate 1920 e continuato a intermittenze, ma alacremente, fino all'agosto 1922. È questo ormai, in ordine di tempo, il sesto contributo al rilevamento geoagrologico del Friuli, rilevamento iniziato dal Taramelli e successivamente proseguito da Achille Tellini, da Domenico e da Giuseppe Feruglio e da G. B. De Gasperi.

Le carte sinora pubblicate riguardano particolarmente la regione subalpina e l'Alta pianura e quindi i terreni eocenici e quaternari (alluvionali e morenici). Fu perciò ottimo consiglio l'aver scelto la Bassa pianura come campo del nuovo rilevamento, sia perchè, considerando un complesso di terreni rimasti finora quasi del tutto estranei agli studi geologici, il lavoro s'è prestato alla raccolta d'alcuni nuovi fatti per la conoscenza geologica e idrologica della pianura friulana, contribuendo altresì ad un'interpretazione originale, rispetto a ciò che finora si conosceva, della struttura della regione: sia principalmente per l'importanza economica del territorio studiato, che tuttora attende una razionale sistemazione idraulica ed agraria.

Quanto alla carta geologica, devo avvertire come il numero ragguardevole dei sondaggi eseguiti, potrebbero darle apparenza di minuziosità ed esattezza assai maggiori di quelle ch'io non sarei disposto a concederle. Mi preme il dirlo, giacchè desidero che quanti avranno l'opportunità di soggettare il rilevamento al confronto sul terreno, non vi attendano nè esigano la precisione, che, per le difficoltà d'ordine diverso dovute superare nel lavoro di campagna, non era possibile ottenere pure con tutta la diligenza che ho posta nell'assolvimento del mio mandato; ed anche perchè non trascurino di farvi quelle aggiunte e correzioni, certo numerose, che risulteranno indispensabili dalle ulteriori ricerche.

Le nuove osservazioni e il continuo progresso delle nostre conoscenze, rendono necessario, via via, il rivedere e l'ampliare le indagini e gli studi precedenti. Così nello svolgimento del lavoro, ho avuto cura di coordinare i nuovi risultati con quelli degli antecessori, sì da avere, nei limiti del possibile, una visione compiuta e sintetica della successione dei complessi fenomeni geologici del Quaternario friulano, ed altresì un quadro ordinato della serie dei terreni che lo compongono.

Allo scopo pratico che si propone l'opera di cui fa parte questo studio, ho pure cercato di serbarmi fedele, ma non oso sperare d'essere completamente riuscito nel mio proposito, poichè la tendenza all'investigazione meramente speculativa dei fenomeni spesso può soverchiare nello studioso le considerazioni e le finalità d'ordine pratico.

Lo sviluppo preso dal lavoro e le molteplici questioni geologiche e geofisiche proposte e solo in parte chiarite, fanno ora sentire il bisogno di procedere ad un regolare rilevamento della zona littoranea (dal cui esame potranno trovare conferma o spiegazione molti problemi) il quale valga a definire i vari tipi di terreno e a determinarne la distribuzione, sì da riuscire fecondo di utili risultati sia nel campo scientifico come per il progresso agrario della regione.

Tali ricerche potrebbero utilmente coordinarsi con lo studio agronomico e fisicochimico di quei terreni intrapreso dalla Stazione stessa.

Ed ora chiudo attestando la mia riconoscenza alla Stazione Chimico-agraria che ha promosso e sostenuto moralmente e finanziariamente questo studio. Un ringraziamento vada anche agli amici e Maestri che facilitarono il mio lavoro con consigli, con incoraggiamenti e con partecipazione di dati e di libri: ai professori Michele Gortani, Olinto Marinelli, Francesco Musoni ed Emilio Repossi (a cui devo aiuti per lo studio litologico del terreno); al geom. Guido Blasoni ed agli ingegneri Lionello Ferrari e Gino Tonizzo che, insieme coi risultati d'alcune perforazioni del suolo, mi favorirono le carte inedite della livellazione altimetrica da essi compiuta della zona delle risorgive.

Cagliari, aprile 1924. **EGIDIO FERUGLIO**

CAPITOLO I.

INTRODUZIONE

1. — Generalità sul territorio esaminato.

La regione considerata, che fu campo del rilevamento geologico-agrario, occupa le tavolette al 25 mila " Codroipo „, " Mortegliano „, " Varmo „, " Castiòns di Strada „ e " Palmanova „ del foglio 40 della Carta d'Italia dell'Istituto Geografico Militare.

L'intera zona è limitata dai meridiani a est di Monte Mario 0° 30' e 0°52' ½, dai paralleli 44° 50' e 46° ed è estesa sopra una superficie complessiva di 449.140635 chilometri quadrati.

A somiglianza della pianura Veneto-padana, di cui la nostra rappresenta quasi l'estrema parte orientale, vi si distinguono due zone principali: l'*Alta pianura* e la *Bassa pianura,* divise fra loro dalla *linea delle risorgive* (dette con nome locale *risultive*), la quale decorre con lieve obliquità intorno al parallelo 45° 55', appena sotto la linea di paesi fra Codroipo e Sevegliano, donde piega dolcemente verso Monfalcone, cessando al piede del Carso.

L'Alta pianura occupa la nostra carta con la sua parte inferiore e e la Bassa pianura con la sua parte superiore e più interessante, che corrisponde alla *Zona* vera e propria *delle risorgive.*

La separazione dell'Alta dalla Bassa, sia idrograficamente come sotto l'aspetto agrario è assai recisa e naturale: la prima, composta in prevalenza di alluvioni grossolane, che s'innestano a settentrione all'esterno dell'anfiteatro morenico, è asciutta e solcata di corsi acquei non perenni e sarebbe poco produttiva qualora non si prestasse all'irrigazione artificiale: la seconda, formata di materiali più sottili, di grande fertilità, è intersecata da rivi e fiumi perenni e a regime quasi costante, alimentati dalle innumerevoli sorgenti che scaturiscono al limite della zona ghiaiosa con l'argillosa. Questa separazione non è invece così netta rispetto all'origine, poichè le conoidi ghiaiose dell'Alta pianura, varcando a sud la linea delle risorgive, passano gradualmente e senza scontinuità altimetriche nella zona sabbiosa e argillosa, pel naturale affinamento dei materiali litologici. La Bassa pianura forma così, geologicamente, una parte cospicua ed integrante del *complesso fluvioglaciale friulano.*

2. — Programma di studio.

Da questa connessione e continuità delle zone indicate è derivato il bisogno di estendere oltre i confini della carta la trattazione della parte geologica e lo studio dei fenomeni fisici e idrologici. La regione more-

nica e quella pedemorenica mi erano note per le ricerche compiutevi in precedenza: d'altro canto, la necessità di un razionale coordinamento di alcune parti del lavoro, mi ha portato ad eseguire qualche ricognizione anche nelle zone littoranea e lagunare.

Per tutto questo avviene di veder trattato nel lavoro qualche argomento estraneo allo studio della zona delle risorgive, quali il tentativo di ordinamento del Quaternario friulano e la questione dell'origine ed età delle formazioni deltizie e littorali, in modo però sempre assai succinto attesa la complessità dei vari problemi, il cui studio esauriente richiederebbe una serie particolare di ricerche metodiche ed accurate.

L'insieme delle considerazioni accennate costituirà ad ogni modo una parte del tutto subordinata ed integrativa rispetto allo studio morfologico, idrologico e geologico della zona delle risorgive che forma lo scopo precipuo del presente lavoro.

La sua parte fondamentale e più cospicua è rappresentata dal rilevamento geologico-agrario. I concetti e i mezzi adottati nel rilevamento sono in parte quelli stessi seguiti dai precedenti rilevatori di carte geoagronomiche nel Friuli: ma la diversa natura e disposizione dei terreni della regione considerata in confronto delle tavolette sinora rilevate, dànno alla cartina geologica un carattere affatto originale e nuovo pel Friuli.

I limiti dei terreni furono determinati in parte dall'aspetto del suolo, che all'occhio esperto lascia sovente indovinare la natura del terreno sottostante, e in parte con l'aiuto dei sondaggi. Gli assaggi del suolo, che vennero eseguiti con una sonda d'un metro, se bastano per lo studio puramente agrario del terreno, sono però ben lungi dal soddisfare le esigenze del geologo. I dati dei sondaggi furono quindi integrati e coordinati con l'osservazione della costituzione e dei rapporti di giacitura del terreno attraverso le incisioni naturali, come nelle scarpate dei terrazzi e nelle corrosioni dei fiumi, e le sezioni artificiali, per fortuna abbastanza frequenti, sia nelle cave di ghiaia e di materiale da laterizio, come sopratutto nei canali scavati per parziali bonifiche delle paludi.

Nella trattazione geologica, mi sono giovato talvolta dei dati sulla costituzione del suolo profondo forniti dallo scavo dei pozzi nell'Alta pianura e dalle terebrazioni artesiane nella Bassa, in parte attinti in persona sul luogo e in parte raccolti da precedenti studiosi e da privati. I risultati dei sondaggi eseguiti e le sezioni del terreno osservate sono riferiti con diàgnosi succinta nell'apposito elenco che correda il volume: talune delle sezioni più notevoli e interessanti sono invece riportate nel testo. L'elenco dei sondaggi, a mio avviso, deve servire di documentazione al rilevamento geoagronomico e per particolari riscontri a chi ne volesse poi fare applicazione. Il numero dei sondaggi è piuttosto ragguardevole in relazione alla superficie nella quale essi si trovano ripartiti, ma la loro distribuzione, come si rileva da un'occhiata alle carte annesse dell'Ubicazione degli assaggi del suolo, non è uniforme, in ragione principalmente della diversa varietà dei terreni e subordinatamente delle possibilità e facilità d'accesso nelle singole plaghe. Per l'Alta pianura, uniformemente

ghiaiosa e con strato d'alterazione di spessore lieve, mi parve sufficiente un piccolo numero d'assaggi distribuiti sopratutto in vicinanza della linea delle risultive.

Ad onta però della fittezza degli assaggi eseguiti, i limiti delle varie formazioni segnate nella carta solo in parte rispondono a linee naturali e decise di separazione: in molti casi e sopratutto quando avviene graduale passaggio da un tipo di deposito all'altro, la rappresentazione cartografica ha valore soltanto approssimativo.

A queste incertezze di delimitazione si devono poi aggiungere gli inevitabili errori dovuti alla imperfezione delle carte, sovente poi anche all'impossibilità di una esatta ubicazione dei sondaggi per la mancanza di punti di riferimento ed infine al difficile accesso delle aree boscose e delle paludi profonde a suolo tremante.

I diversi tipi di terreno segnati sulla carta geologica furono distinti in base alla loro costituzione fisica e litologica ed alla loro età. Il numero delle tinte è relativamente esiguo a cagione appunto della scarsa varietà di struttura geologica e geognostica della pianura. Non ho creduto conveniente nè, per verità, mi è parso sempre possibile di creare più sottili distinzioni della costituzione del suolo che al più potrebbero essere adottate per plaghe limitate mediante un rilevamento di grande dettaglio, eseguito con una carta a scala maggiore e più esatta delle tavolette militari.

Attendendo al rilevamento del terreno, non ho trascurato lo studio delle sue condizioni fisiche ed idrologiche. Così, all'osservazione delle sorgive e della rete idrografica superficiale, ho aggiunto una ricca messe di dati sui caratteri delle acque sotterranee, che saranno esaminate in un capitolo a parte.

Nella parte ultima del lavoro sono riepilogate e discusse le conclusioni generali più notevoli d'ordine geologico e morfologico.

3. — Precedenti studî sulla regione.

Il territorio esaminato finora non è stato argomento di particolari studî geologici: la sua apparente uniformità geognostica e il faticoso e paziente lavoro di sondaggi che, in mancanza di sezioni naturali ben visibili e di linee di demarcazione nella plastica del terreno, vi esige un rilevamento geologico particolareggiato, gli tolgono pel geologo ogni attrattiva di studio. A ciò si aggiunga lo stato di abbandono in cui giace agrariamente quasi l'intera regione delle sorgive, occupata da ampie estensioni acquitrinose intersecate da canali profondi, che talvolta ne rendono arduo l'accesso, e nelle quali la vegetazione palustre e il feltro vegetale in decomposizione lasciano di rado allo scoperto il sottosuolo.

La bibliografia geologica del territorio è quindi ben poca cosa e può dirsi si riduca ai vecchi studî del TARAMELLI.

Nella carta geologica dell' HAUER (1), la pianura a sud della linea delle risorgive è compresa nella tinta dell'*Alluvium* e l' Alta pianura in quella del *Diluvial Schotter*.

Nei suoi cenni riassuntivi della costituzione geologica del Friuli, il PIRONA (2) mantenne la stessa generica distinzione cronologica: tuttavia, il riconoscimento a lui dovuto della natura morenica del nostro anfiteatro è valso a meglio precisare l' origine delle alluvioni del piano.

I primi circostanziati ragguagli intorno alla costituzione dell' Alta e della Bassa pianura ci vengono offerti dalla monografia del TARAMELLI sui terreni morenici e alluvionali del Friuli (3), la quale ancora costituisce il lavoro fondamentale per lo studio del Quaternario friulano. I risultati in essa esposti vennero dall'Autore ripetuti senza nuove osservazioni nei lavori successivi e riassunti cartograficamente nella Carta geologica del Friuli, che è l' unica a scala abbastanza grande che abbraccia l' intera regione.

Siccome tali notizie, per quanto riguarda la Bassa pianura, sono quasi le uniche che si hanno nell'attuale momento, esse meritano un succinto e fedele riassunto.

Astraendo dai limitati affioramenti eocenici e miocenici, il TARAMELLI ha distinto nella pianura friulana la seguente serie di terreni, adottata anche nella sua Carta geologica:

1. - *Alluvione sarmatica* (Miocene superiore), spostata ed infranta, che forma la maggior parte del sustrato della coltre alluvionale quaternaria, emergendo in lembi irregolari lungo il margine esterno della zona prealpina e che costituisce, in mezzo alla pianura, i rilievi di Udine, di Variano, Orgnano e Pozzuolo.

2. - *Alluvioni preglaciali cementate*, che si stendono sotto l'anfiteatro morenico (conglomerato *ipomorenico)* e alla base delle conoidi ghiaiose diluviali e posglaciali della pianura.

3. - *Tracce d'una prima, amplissima espansione glaciale*, cui sarebbero connessi gli erratici sparsi sui colli di Buttrio e alle falde del Carso Monfalconese e i grossi ciottoli dispersi a varia profondità nelle alluvioni della pianura.

4. - *Seconda espansione glaciale*, limitata alla fronte dell' anfiteatro morenico, per gran parte deposto precisamente in questo periodo. Da questa glaciazione dipendono le alluvioni *quaternarie* (diluviali) che ammantano la pianura e che l'Autore distingue in

a) " *grossolane* o di trasporto diretto; dovute, quali alla dispersione dei materiali morenici per opera delle acque di disgelo durante il secondo periodo glaciale, quali all'azione puramente torrenziale dei corsi d'acqua di cui il bacino era totalmente o per lo meno nel tratto inferiore libero di ghiaccio „ ;

---

(1) HAUER, *Geologische Uebersichtskarte* ecc.
(2) PIRONA, *Cenni geogn. del Friuli.*
(3) TARAMELLI, *Dei terreni alluv. e moren.* ecc.

b) " *argillose* o *sabbiose,* livellate in piano quasi orizzontale, dovute al lavaggio, operatosi sulle conoidi più a monte per opera delle acque superficiali e delle acque sotterranee, che disperse nella massa ghiaiosa poi comparivano in copia alla base di tali conoidi " (1).

Le prime si estendono nell'Alta pianura, mentre le seconde sono limitate alla pianura della Livenza, dove appaiono solcate e terrazzate dalle correnti di risorgiva.

5. - *Alluvioni posglaciali.* — Le conoidi ghiaiose dell'Alta pianura vennero terrazzate nel periodo posglaciale e i materiali grossolani trascinati dai fiumi e torrenti furono deposti in forma di ampî ventagli, aperti verso il basso, nel tratto inferiore delle conoidi diluviali. Queste *alluvioni grossolane posglaciali* generalmente sfumano nella Bassa pianura nelle *alluvioni minute* (di lavaggio) *posglaciali.* Queste ultime, per l'amplissima espansione delle correnti, nel piano a est del Tagliamento, avrebbero seppellito le alluvioni di lavaggio diluviali, lasciandone emergere solo alcuni lembi isolati nei dintorni di Torsa, Pocenia e Flambruzzo. Con queste più antiche terrazze si raccorderebbero nella zona littoranea gli avanzi di un antico cordone lagunare sparsi sul margine e nell'interno della laguna di Grado ed a Càorle.

Il quadro geologico così tracciato, benchè certo meritevole di alcune aggiunte e di sensibili ritocchi, del resto ben giustificati dall'incremento che in quest'ultimo cinquantennio ha avuto lo studio dei fenomeni del nostro Quaternario, resta tuttavia immutato nelle sue linee essenziali: ciò che riprova il sagace intuito geologico dell'Autore.

Ai lavori del TARAMELLI non fecero sèguito altri studî particolari sulla costituzione geologica e geognostica della Bassa pianura, fatta eccezione dei pochi cenni geologici e delle sezioni del terreno rilevate dalle perforazioni del suolo e che si trovano nei lavori idrologici del TELLINI, del SACCO, del LORENZI e di DOMENICO FERUGLIO. In compenso vi ebbero un notevole sviluppo le ricerche sull'idrografia sotterranea e superficiale.

Il TELLINI (2) eseguì la prima livellazione altimetrica della falda freatica dell'Alta pianura e radunò una ricca messe di dati relativi alle sorgenti e ai pozzi artesiani della Bassa pianura; ma purtroppo lo studio non venne completato ed in parte è rimasto inedito.

Il SACCO (3) utilizzò i dati del Tellini e vi aggiunse del materiale nuovo sull'idrologia sotterranea della pianura.

Un ragguardevole impulso alla conoscenza dell'idrografia e della morfologia del territorio in esame diede il LORENZI (4) col suo lavoro sul bacino dello Stella. Per mezzo di un'accurata livellazione freatimetrica dell'Alta pianura, l'Autore risolse il problema della provenienza delle acque di risorgiva sulla sinistra del Tagliamento; indi descrisse

(1) TARAMELLI, *Spiegaz. della Carta geol.,* pag. 132-133.

(2) TELLINI, *Le acque sotterranee del Friuli* ecc.

(3) SACCO, *Idrologia della pianura del Po.*

(4) LORENZI, *La prov. delle acque e la reg. sorg. del f. Stella.*

minuziosamente il bacino sorgentifero e il corso del fiume Stella; definì chiaramente i vari tipi di risorgiva e i caratteri morfologici delle zone della Bassa pianura (anche nel riguardo antropico) e delle correnti di risorgiva.

Le acque di risorgiva fra il Tagliamento e il Cormòr, vennero più tardi chimicamente studiate da DOMENICO FERUGLIO [1] che confermò ed integrò in parte i risultati dell'Autore precedente circa la provenienza della falda freatica.

4. — Struttura geologica del bassopiano friulano.

La pianura friulana occupa tutto il vasto bacino racchiuso dall'arco descritto dalle Prealpi fra le pendici meridionali del monte Cavallo, sopra Sacile, e l'altipiano del Carso, sopra Monfalcone. L'area prealpina è costituita nella sua parte più esterna da una serie di ellissoidi mesozoiche, che emergono di sotto ad una copertura terziaria più o meno ampiamente abrasa. Alle gambe esterne di tali ellissoidi, immerse o rovesciate verso il piano, si affianca una fascia di terreni terziarî di ampiezza variabile per la parte affiorante, ma crescente nel complesso da ovest verso est. Nella zona fra la Meduna e il Tagliamento, la cintura terziaria, prevalentemente miocenica, si compone di una duplice piega, sinclinale alla base delle ellissoidi ed anticlinale lungo il piano, di cui la gamba meridionale ha predominante immersione verso il piano. La zona esterna delle Prealpi Giulie è costituita invece di un potente mantello di sedimenti eocenici che ammanta in parte le cupole mesozoiche e che all'esterno s'immerge verso sud. Nell'ellissoide settentrionale, della Bernadia, la forte curvatura della gamba esterna ha provocato il rovesciamento verso il piano degli strati eocenici [2]: tale rovesciamento si propaga poi verso S E, ora più ed ora meno accentuato, lungo le falde dell'ampia anticlinale dei monti Jàuer, Juànes e Kraguènza (di cui il nucleo profondo emerge nei dossoni del Ljubija, Mija e Matajùr), finchè si attenua e cessa presso Cividale. Allo sbocco della valle del Natisone compare una regolare sinclinale, applicata alle pieghe interne, con la gamba interna immersa verso il piano mentre quella esterna risorge nei rilievi isolati di Rosazzo e di Buttrio [3].

Questa sinclinale pedemontana si continua a N E, forse spegnendosi nella pianura sulla destra del Natisone.

Il bacino di Osoppo tettonicamente corrisponde ad una sinclinale alquanto incurvata e serrata, con l'asse diretto circa da sud verso nord, e limitata a ovest dal fianco orientale dell'ellissoide del monte Prât, immersa verso il centro del bacino; a nord della piega-faglia periadria-

---

[1] FERUGLIO DOMENICO, *Sulla compos. chimica* ecc.
[2] MARINELLI O., *Dintorni di Tarcento.*
[3] FABIANI, *Il Paleogene del Veneto.* — DAINELLI, *La struttura delle Prealpi friulane.*

tica; a est della zona eocenica Buia-Artegna e Gemona, immersa quasi radialmente o rovesciata verso Osoppo. Il fondo della sinclinale è qui occupato da terreni oligocenici e miocenici. La sinclinale si espande e si sprofonda poi verso la pianura: il suo orlo occidentale passa per Pinzano e Lestàns, quello orientale invece fra Buia e Maiano e quindi forse fra Pozzuolo e Buttrio. A sùd della linea da Ragogna a Tricesimo, i terreni terziarî non spuntano in nessun luogo di sotto al potente mantello morenico e fluvio-glaciale, fatta eccezione degli affioramenti miocenici isolati nel piano di Variano e di Pozzuolo, disposti sur una linea orientata da N W a S E, parallelamente cioè all'asse della sinclinale in parola ed all'asse tettonico delle Prealpi Giulie.

La grande sinclinale descritta occupa così il fondo della pianura pedemorenica e si estende verso ovest sino alla basé dell'ellissoide del monte Cavallo (1).

L'orlo orientale, emergente ai colli di Buttrio, è formato dalle assise più recenti dell'Eocene friulano, pertinenti al Luteziano medio (strati di Rosazzo) e fors'anche all'Auversiano (strati di Buttrio) (2).

Gli strati, lungo la pianura a nord di Manzano e di S. Giovanni di Manzano, non ostante le numerose contorsioni, mostrano una prevalente immersione verso ovest e sud-ovest. Sopra di essi si adagiano presumibilmente i sedimenti miocenici, il cui contatto con l'Eocene è però nascosto dalla potente coltre alluvionale: ma ciò si desume, oltre che dalle condizioni tettoniche generali, dalla presenza del Miocene a Pozzuolo.

La disposizione tettonica qui delineata sulla base principalmente di fatti d'induzione, deve considerarsi come approssimata e corrispondente alle linee generali della struttura tettonica. In effetto, sebbene il generale corrugamento delle zolle sedimentarie mostri di attenuarsi verso il piano, deve ritenersi che il sustrato marino che si stende nella pianura non costituisca un semplice bacino a fondo piatto, ma che sia a sua volta complicato da piegature e ondulazioni secondarie. La precisa struttura geologica e tettonica del bacino ci è difatti interamente sconosciuta, mancando, oltre alle sezioni naturali, dati offerti dalle perforazioni artificiali, delle quali alcune, tanto nell'Alta come nella Bassa pianura, furono spinte alla profondità da 60 a poco più di 100 metri, traversando una potente serie alluvionale essenzialmente quaternaria. Le assise alluvionali più profonde, per lo più cementate in conglomerato, probabilmente fanno graduale passaggio al Pliocene, la cui delimitazione dal Quaternario è incerta.

Il Pliocene, difatti, nell'area in esame pare avesse carattere continentale, come si desume dal fatto che nella zona miocenica affiorante ai due lati al Tagliamento la formazione marina viene gradualmente sostituita verso l'alto da una potente serie alluvio-lagunare col Tortoniano

---

(1) Dainelli, *Op. cit.*

(2) Dainelli, *L'Eocene friulano.* — Fabiani, *Il Paleogene del Veneto.*

e prettamente continentale col Pontico e col Villafranchiano (1). Si può quindi dedurre che dalla fine del Miocene sino al Quaternario si sia costituita, entro l'ampio bacino friulano, una potente coltre fluviolacustre la quale, mentre emerge parzialmente lungo l'orlo del bacino, nel fondo di esso è stata invece ricoperta dalle alluvioni dei varî periodi diluviali.

L'origine del bacino friulano, per quanto si sa, rimonta forse al principio dell'Oligocene: durante il Miocene inferiore esso era occupato da un ampio e profondo seno marino nel quale si sono successivamente depositati tutti i varî piani dal Langhiano al Pontico (2). Durante il graduale riempimento della conca si è svolto il massimo corrugamento alpino che trasformò l'area in esame in regione continentale: fenomeno, del resto, che s'è verificato in modo generale in quasi tutto il bacino padano.

Il regime marino si è però conservato più a lungo nella zona marginale dell'Adriatico, dove la conquista del mare per opera delle deposizioni fluviali è continuata durante tutto il Quaternario.

5. — L'Alta pianura.

L'Alta pianura compresa fra il Tagliamento e la Torre, detta *pedemorenica* perchè declinante dalla prima cerchia frontale dell'anfiteatro, si stende da nord a sud per una lunghezza media di 20 Km., quasi eguale alla distanza che, nella Bassa pianura, intercede fra la linea delle risorgive e le rive della laguna di Marano o del mare Adriatico. Dato il decorso quasi parallelo dei due corsi d'acqua, il Tagliamento da un lato ed il Torre-Isonzo dall'altro, anche l'ampiezza media delle due zone di pianura grossolanamente si equivale.

L'anfiteatro morenico è costituito nella massima parte di depositi dell'ultima glaciazione (Vurmiano), disposti in tre principali archi concentrici, decrescenti di altezza dall'esterno verso l'interno e che corrispondono a tre fasi principali di regresso del ghiacciaio tilaventino. La pianura pedemorenica è formata da depositi fluvioglaciali pure di età vurmiana, che ricoprono quasi interamente le alluvioni più antiche, le quali emergono dalle conoidi più recenti in lembi ristretti e sopraelevati a guisa di terrazze, per lo più sovrapposti o addossati a rilievi prequaternarî.

Anche nella zona dell'anfiteatro i depositi vurmiani si stendono quasi dovunque a ricoprire i più antichi depositi morenici e fluviomorenici che sono stati in parte abrasi dall'ultima invasione glaciale. Nella zona sudorientale, fra Pagnacco e Qualso, la fronte del ghiacciaio vurmiano rimase però arretrata rispetto a quello della glaciazione o delle glaciazioni precedenti, per cui all'esterno della prima cerchia vurmiana si è potuto

(1) Stefanini, *Il Neogene del Veneto.*
(2) Stefanini, *Op. cit.*

conservare una fascia di rilievi morenici più antichi, alquanto distrutta e frammentata dalla degradazione, che con ogni verosimiglianza appartiene al penultimo periodo glaciale (Rissiano). — La maggior parte dei lembi di alluvioni antiche che si elevano nella pianura e lungo il margine di essa, per la loro posizione stratigrafica ed altimetrica e pel grado di alterazione dei materiali che li compongono, sembrano appunto raccordarsi con questi più antichi depositi glaciali.

La cerchia vurmiana più esterna risulta a sua volta costituita dalla giustapposizione di due archi morenici concentrici (riferibili a due successive fasi di ritirata del ghiacciaio), che appaiono distinti sopratutto nella zona mediana fra il Corno e il Cormòr. In questo tratto, verso l'esterno della cerchia si distingue una zona abbastanza ampia di rilievi morenici a curve dolci e ampie ed alquanto alterati alla superficie, che si raccordano con la superficie della pianura senza notevoli scontinuità altimetriche: la zona interna è costituita invece da una serie di colline più alte e più nettamente rilevate, a volte innalzantisi con ripida scarpata sopra la zona anteposta. I due archi morenici sono poi separati da una serie longitudinale di depressioni paludose e torbose (Moruzzo, S. Margherita e Brazzacco).

Le due cerchie moreniche interne si succedono invece alla distanza di qualche chilometro da quella esterna e l'una dall'altra, con tendenza però ad accostarsi ed a fondersi lateralmente. Le zone interposte sono occupate da depositi fluvioglaciali grossolani e le plaghe più depresse da alluvioni minute e da torbiere. - Fondandoci pertanto sulla disposizione orografica dei depositi morenici nell' àmbito dell' anfiteatro, il ghiacciaio vurmiano sembra aver subìto quattro principali fasi di regresso, talune forse precedute da qualche parziale riavanzamento della fronte del ghiacciaio.

Stratigraficamente nell'area dell'anfiteatro si possono nel complesso riconoscere due distinti livelli fluviomorenici, dei quali il più recente ed esteso appartiene al *Vurmiano* ed è rappresentato dalle tre cerchie moreniche principali, dalle conoidi interposte e dalle alluvioni terrazzate delle valli intermoreniche del Corno e del Cormòr: il secondo orizzonte fluviomorenico è invece costituito dalle morene esterne e degradate (Rissiano) di Pagnacco e Tricesimo e dalle alluvioni cementate, sottoposte ai depositi vurmiani, che affiorano nelle incisioni dei corsi d'acqua. — Esiste poi certamente anche un terzo più antico livello alluvionale [prerissiano (Diluviale antico)], del quale non si conoscono ancora gli equivalenti avanzi morenici e che in parte si confonde coi precedenti, da cui non ne è sempre possibile una precisa separazione. — A questo livello appartengono alcuni banchi conglomeratici che affiorano nella valle del Cormòr al di sotto delle morene rissiane e fors'anche la terrazza di conglomerato tenacissimo che si eleva sulla destra della Torre a Qualso.

Con questo più antico livello quaternario si connettono, nella pianura, la breve terrazza che sorge a ridosso del colle di Udine; i lembi di ferretto che si conservano sulle colline di Rosazzo ad un' altezza di

20-30 m. sulla pianura attuale ([1]); il minuscolo lembo alluvionale ferrettizzato presso Carraria, a est di Cividale, estendentesi ad un' altezza di 6-7 metri sopra le alluvioni vurmiane ([1]) ed infine la terrazza ferrettizzata posta alle falde dei colli di Buttrio, presso C. Vicinale, che raggiunge una quindicina di metri circa sopra il piano adiacente.

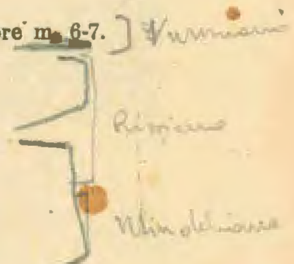
Altimetricamente queste terrazze si raccordano in un unico piano alluvionale, alto da 10 a 30 metri sulla pianura attuale, che è stato profondamente inciso ed ampiamente abraso dopo la sua deposizione. Questo livello può essere complessivamente riferito all'*Alluvione degli altipiani* (Deckenschotter - Diluviale antico) dei geologi tedeschi, restando però dubbio se tutte queste terrazze appartengono ad uno stesso periodo alluvionale, o piuttosto a due periodi diversi, equivalenti alle due prime glaciazioni (Gunziano e Mindeliano).

Il secondo livello alluvionale, riferibile all'*Alluvione degli alti terrazzi* (Hochterrassenschotter - Rissiano - Diluviale medio) è rappresentato nella pianura dalle alluvioni cementate e ferrettizzate che si stendono a sud di Udine, da quelle di Variano, di Orgnano, di Pozzuolo e dal ripiano dei Roncùz a Buttrio, che si raccordano in un'unica superficie alta da 5 a 10 m. sopra il piano attuale.

Nella pianura, salvo i pochi lembi ora ricordati, che emergono alla superficie, la separazione dei varî livelli alluvionali riesce assai difficile, giacchè ogni induzione in proposito deve fondarsi sulle sezioni del terreno rivelate dalle perforazioni artificiali, tanto più incerte e male interpretabili in quanto fornite generalmente da persone prive di cognizioni geologiche. Alcune di queste sezioni, riunite dal TARAMELLI ([2]) dal TELLINI ([3]) e dal SACCO ([4]), sono riportate nella tabella, allegata a questo lavoro, della profondità dei pozzi della pianura; altre invece sono riferite e discusse qui di seguito.

Una perforazione eseguita nella fabbrica Dormisch a Udine (m. 112 sul mare) per la ricerca di acque artesiane, con esito negativo, spinta alla profondità di 115 metri (3 m. sotto il mare), ha traversato dall'alto al basso gli strati seguenti ([5]):

1. Ghiaie con trovanti sempre più grossi con la profondità; spessore m. 6-7.
2. Banco di conglomerato: m. 2-3.
3. Ghiaie più o meno stipate, con grossi trovanti: m. 30.
4. Straterello di sabbia, acquifero: m. 0.20.
5. Conglomerato per 2 m.
6. Ghiaia per 2 m.
7. Argilla per 2 m.
8. Conglomerato per 40 m. e oltre.



([1]) DE GASPERI, *Dintorni di Cividale*, pag. 23.
([2]) TARAMELLI, *Spiegazione della Carta geologica del Friuli.*
([3]) TELLINI, *Le acque sotterranee del Friuli.*
([4]) SACCO, *Geoidrologia.*
([5]) Tolgo questa sezione da appunti inediti (in data 18 nov. 1914) del compianto amico dott. G. B. DE GASPERI.

Lo strato superiore di ciottolame sciolto si raccorda senza scontinuità con le alluvioni vurmiane che costituiscono la superficie del piano.

Nella nostra pianura queste alluvioni in genere si presentano cementate soltanto in lenti e banchi piuttosto tenui e di debole coerenza, talchè il primo strato conglomeratico indica con ogni probabilità il passaggio ad un più antico livello alluvionale che, tenendo conto della successione stratigrafica, dovrebbe riportarsi al Rissiano (Diluviale medio). - Questo piano difatti emerge dalle alluvioni del Diluviale recente appena un chilometro e mezzo a valle della località indicata, entro il perimetro della città. Le alluvioni con grossi ciottoli sottoposte al banco di conglomerato, formano con esso un'unità e corrisponderebbero ad una più intensa azione fluvioglaciale di quella vurmiana, che trova appunto riscontro nella più ampia espansione del ghiacciaio rissiano. Il banco conglomeratico più profondo, molto potente, appare disgiunto dalla serie soprastante da un lungo periodo nel quale deve essere avvenuta la sua cementazione e corrisponde probabilmente al più antico livello alluvionale quaternario che emerge nell'àmbito della città. - Ma non si può escludere ed è anzi probabile che esso equivalga in parte al Pliocene.

Il maggior numero dei pozzi dell'Alta pianura, incontra a profondità diversa da luogo a luogo, uno o vari livelli di alluvioni cementate che formano l'imbasamento delle conoidi del Diluviale recente. A Grions ed a Ronchis, sulla sinistra del Torre, il conglomerato compare a qualche decina di metri sotto la superficie del piano. Il pozzo di Sciacco (Povoletto), sino alla profondità raggiunta di 65 m. attraversò alluvioni sciolte[1] forse di livelli diversi, però stratigraficamente inscindibili. Molto interessante è la seguente serie attraversata da un pozzo a Remanzacco ([2]) che ci mostra la sovrapposizione dei tre piani diluviali:

m. 0-20 Terreno ghiaioso.
„ 20-28 Banchi di conglomerato.
„ 28-38 Terreno ghiaioso.
„ 38-44 Banchi conglomeratici.
„ 44-50 Terreno argilloso.
„ 50-56 Terreno ghiaioso, con acqua.

Lo strato superiore, che si continua nelle alluvioni del piano circostante, appartiene al Vurmiano: i due orizzonti conglomeratici sottoposti con ogni probabilità corrispondono a due diversi periodi di deposizione e di cementazione che potrebbero equivalere rispettivamente al Diluviale medio e al Diluviale antico. La serie sedimentaria risulta quindi analoga a quella riscontrata nel sottosuolo udinese.

Una pila assai potente di conglomerati affiora lungo tutto il corso del Natisone, dallo sbocco dalla sua stretta valle, al Pulfero, sino ad Orsaria nella pianura, dove si vede riposare direttamente sulle rocce

---

([1]) Sacco, *Geoidrologia*, pag. 307.
([2]) Sacco, *Op. cit.*, pag. 308.

eoceniche. In essa si possono distinguere due diversi livelli, l'uno superiore che si raccorda con le alluvioni vurmiane, l'altro direttamente sottoposto al precedente con l'intermediario di uno strato di ferretto e che pertanto si può identificare come diluviale medio (1).

Nella pianura pedemorenica, a Passòns, a Pasian di Prato e a Colloredo di Prato, il livello di alluvioni tenacemente cementate compare rispettivamente a 10, a 12 ed a 15 metri di profondità: certamente è questo stesso banco il quale, sollevandosi al di sotto delle ghiaie vurmiane, dà origine all'ampia terrazza trasversale che si eleva nella pianura fra Pasiano e Nogaredo di Prato (2).

Nelle alluvioni cementate, fra i 30 e i 50 metri di profondità, sono scavati i pozzi di Plasèncis, San Marco, Tomba, Flaibano e Griòns. A Campoformido il conglomerato antico si trova verso i 30 m. di profondità; a Meretto di Tomba a 33 m.; a Silvella a circa 40 m.; a Nogaredo di Corno il conglomerato incomincia a circa 30 m. ed ha uno spessore di 23-24 m.; a Coderno si trova poco sotto i 30 m.; a San Vito di Fagagna il conglomerato tenace, con lenti sciolte, si estende da 29 m. in giù ed a Cisterna da 25-30 m. in giù.

L'orizzonte conglomeratico si solleva ed emerge alla superficie ad Orgnano, Carpeneto e Pozzuolo, che hanno i pozzi scavati interamente nella roccia cementata: tale emersione segue appunto l'andamento del substrato più antico (miocenico) che a Variano ed a Pozzuolo spunta alla superficie. Il pozzo di Orgnano ha incontrato la molassa miocenica a 39 m. di profondità (3). Il pozzo di Pozzuolo è scavato in un conglomerato tenacissimo, che verso il fondo diventa meno coerente, composto di grossi ciottoli, con prevalenza di elementi calcarei e dolomitici e con porfidi e quarziti (4). Il conglomerato si estende in continuazione di quello che affiora alla superficie, formando la terrazza che si eleva a nord del paese (v. pag. 19).

Una condizione analoga si ripete a Carpeneto, a Orgnano ed a Variano. Al colle di San Leonardo, presso Variano, affiora dal conglomerato ancora più tenace e compatto che, per quanto si è potuto vedere, riposa direttamente sulle rocce mioceniche (5) e che certamente appartiene ad un livello più antico del Rissiano, fors'anche al Pliocene superiore.

Nella zona inferiore della pianura pedemorenica, i pozzi, qui assai meno profondi che nella zona superiore, non raggiungono ordinariamente il conglomerato e sino alla profondità di 20-25 m. traversano soltanto alluvioni sciolte del Diluviale recente. Della costituzione del sottosuolo della zona di pianura vicina alla linea delle risorgive ci occuperemo però più innanzi.

---

(1) De Gasperi, *Dintorni di Cividale,* pag. 25.

(2) Feruglio, *Pianura pedemorenica.*

(3) Tellini, *Acque sotterranee,* 1900, pag. 61.

(4) Tellini, *Op. cit.,* pag. 78. - Il pozzo è stato esplorato dai Soci del Circolo Speleologico.

(5) De Gasperi, *I rilievi miocenici* ecc.

Le alluvioni vurmiane della pianura pedemorenica sono disposte in quattro conoidi principali, depositate dalle correnti di fusione del ghiacciaio tilaventino.

La conoide del Tagliamento si stende sur una lunghezza di 22 chilometri, con una media pendenza dal 7 al 5 °|₀₀ ed è divisa dall'ampio solco del fiume in due alte terrazze laterali decrescenti di altezza da monte a valle; la terrazza di sinistra sfuma nella pianura sopra Codroipo.

La conoide del torrente Corno degrada dalla base dell'anfiteatro, fra Giavòns e Pantianicco, con una pendenza media del 7-7, 7 °|₀₀ sur uno sviluppo rettilineo di 15 Km. ed è divisa dall'ampia incisione nella quale scorre il torrente in due ripiani laterali, che si risolvono localmente in due o tre gradini terrazzati.

La conoide del Cormòr si sviluppa fra Tavagnacco e Pozzuolo sur una distanza rettilinea di 15 chilom. con una pendenza media del 5, 7 °|₀₀; ed è incisa da un complicato sistema di terrazze che si possono generalmente ridurre a tre gradini principali.

La vasta e piatta conoide della Torre ha una pendenza del 5, 4 °|₀₀ ed è incisa da un ordine principale di terrazze, non continue da monte a valle.

Tutte queste conoidi sfumano nella pianura circa all'altezza dal 46° parallelo: alla loro base, entro i solchi terrazzati, s'innestano delle conoidi più brevi e depresse, non incise dai corsi acquei (che vi scorrono pensili) e che trapassano insensibilmente nella Bassa pianura. Le conoidi inferiori furono costruite coi materiali tolti nella fase di terrazzamento dall'anfiteatro e dalle conoidi superiori. E' però probabile che i corsi acquei non avessero conseguito ancora la loro curva d'equilibrio alla fine del Vurmiano, ma che la loro azione erosiva e di trasporto dei materiali siasi continuata anche nel periodo Posglaciale. Nella conoide del Tagliamento non è possibile di scindere il terrazzamento diluviale da quello posglaciale, giacchè il fiume, a causa della sua portata assai cospicua nei periodi di piena, occupa ancora col suo alveo tutta la striscia che intercede fra le terrazze diluviali. La Torre ha pure divagato ampiamente nel periodo Posglaciale ed anche in tempi storici, ma stante la scarsa pendenza del piano non ha prodotto notevoli incisioni.

Il Corno ed il Cormòr, al momento del ritiro del ghiacciaio hanno diminuito notevolmente la loro portata e si sono ridotti in uno stretto alveo sul fondo dell'incisione diluviale; il Cormòr limita presentemente le sue divagazioni entro il suo letto di piena, non più largo in genere di 200-400 metri. Le incisioni del torrente durante il Posglaciale si sono svolte entro l'àmbito dell'attuale piano di innondazione che è fiancheggiato da alte terrazze con strato superficiale di alterazione talvolta notevole.

Il letto di piena del Corno ha una larghezza media di quasi 2 Km.; la superficie delle alluvioni è sensibilmente alterata, con manto argilloso-terroso giallo-rossiccio come i terreni diluviali, talchè si può escludere che il fondo sia stato soggetto nel Posglaciale ad erosioni intense.

I due corsi acquei pedemorenici, all'inizio del periodo Posglaciale avevano già quasi sistemata la loro curva di fondo e a causa della ristrettezza del loro bacino superiore e della scarsa quantità di materiali che possono convogliare, non hanno prodotto notevoli alluvionamenti nel loro tratto inferiore. Pel Tagliamento e per la Torre l'alluvionamento posglaciale è stato invece molto più cospicuo, grazie però esclusivamente alla enorme quantità di torbide convogliate dai loro bacini montani. Il materiale grossolano asportato in questo periodo dalle conoidi superiori è quasi trascurabile se si considera che il volume dell'incisione prodotta nella pianura dal Tagliamento raggiunge appena 1,4 chilometro cubo e quella della Torre forse meno di $^1|_3$ chil. cubo [1].

---

[1] FERUGLIO, *I terrazzi* ecc.

CAPITOLO II.

DESCRIZIONE DEI TERRENI

Diluviale medio *(Rissiano).*

1. — La terrazza di Pozzuolo.

Le alluvioni prevurmiane, nell'area considerata, emergono in lembi ristretti e sopraelevati nell'angolo N E della tavoletta " Mortegliano ", formando le terrazze di Pozzuolo e di Carpeneto, situate sur un allineamento da N W a S E, in continuazione dei rilievi di Variano e di Orgnano ai quali si raccordano anche altimetricamente.

Il ripiano di Pozzuolo, il più esteso di tutti, si eleva sulla sponda sinistra del Cormòr con una ripida scarpata alta in media circa una decina di metri. Il ripiano degrada a nord con sensibile pendio, ridotto in parte a scarpata per opera dell'uomo, mentre a sud e a est declina assai dolcemente quasi sfumando nella pianura alluvionale vurmiana: la differenza di livello è però dovunque percettibile all'occhio, specie quando la campagna è spogliata della vegetazione culturale ed è anche sensibile per l'accentuata pendenza delle strade che dalla sommità del terrazzo irradiano verso l'esterno. L'altezza media sul mare del ripiano è di circa 70 m.; quella relativa alla pianura circostante varia invece da 2 a 4 m. La superficie della terrazza è pianeggiante, ma talvolta apparisce dolcemente convessa per il suo graduale abbassarsi lungo il margine: l'inclinazione prevalente va da nord a sud, in accordo con la pendenza generale della pianura.

Nell'unita carta geologico-agraria rientra soltanto la parte occidentale del ripiano; il margine settentrionale ed il lembo orientale sono invece compresi rispettivamente nelle tavolette di " Udine " e di " Pavia d'Udine ".

Il terrazzo di Pozzuolo è coperto di un potente strato di alterazione, interamente decalcificato, di colorito bruno-rossastro assai intenso: i fossi e le strade che ne intersecano la superficie, corrono fra sponde elevate, carattere, del resto, comune alle pianure alluvionali profondamente alterate e con reticolato stradale relativamente antico, mentre nella pianura contigua ad alluvioni poco alterate, il letto delle strade giace quasi allo stesso livello della campagna.

Il sottosuolo è formato di alluvioni parzialmente cementate che affiorano lungo l'incisione del Cormòr, dove comparisce anche la roccia marina in posto. La sezione qui messa a nudo si succede così dal basso all'alto (1):

---

(1) De Gasperi, *I rilievi miocenici* ecc.

1. – Arenaria compatta verdognola o azzurrastra, con granuli di glauconia e numerosi esemplari di *Scutella forumjuliensis*, denti di Squali (*Hemipristis serra, Odontaspis acutissima, O. cuspidata*), avanzi di Bivalvi (*Pecten praescabriusculus* ed altri indeterminati), di Crostacei (*Balanus tintinnabulum, B. spongicola*), di Briozoi, di Fucoidi ed altri resti fossili indeterminabili; molassa quarzoso-micacea, con fucoidi, che si disfà in un terriccio giallo-verdastro. Gli strati sono fortememente raddrizzati, con direzione da N E a S W e immersione a N W. L'affioramento, giudicato miocenico prima dal PIRONA (1) e dal TARAMELLI (2) e da quest'ultimo attribuito più particolarmente al Miocene inferiore, quindi elveziano dal SACCO (3), sia pei fossili che vi si raccolgono come per analogie litologiche appartiene verosimilmente al Langhiano (4).

2. – Sopra la roccia marina si adagia uno strato di conglomerato alluvionale tenacissimo, con ciottoli poligenici e frammenti di molassa, alquanto disgregato e ricoperto da uno strato di ferretto ridotto a piccolo spessore dal dilavamento.

Questo banco conglomeratico si estende poi direttamente nel sottosuolo del terrazzo. Una profonda trincea, aperta per la costruzione della nuova ferrovia da Pozzuolo a Udine, incide la superficie del ripiano per tutta la sua estensione da sud a nord, con una profondità variabile da 1 a 5-6 m., in guisa da sezionare talvolta interamente lo strato superficiale d'alterazione. Durante i lavori di scavo ho seguito l'intera sezione messa in luce, osservandone minutamente i caratteri.

La coltre d'alterazione ha uno spessore medio di m. 2-2,5, ma in un punto esso si approfonda sino a 4 m. sotto la superficie del suolo, come si osserva nell'unito profilo disegnato sul luogo. Il terreno è più o meno argillificato ed alquanto sabbioso, con tinta bruno-rossastra e quasi rosso-mattone se asciutto e contiene pochi ciottoli profondamente alterati. Gli elementi calcarei e dolomitici, che nello strato inferiore inalterato compaiono in forte prevalenza, sono affatto scomparsi, per cui il terreno non dà la minima effervescenza con gli acidi. Le arenarie silicee eoceniche sono decalcificate e ridotte al solo scheletro ed il cemento calcareo scomparso è sostituito da una sostanza bruno-ocracea che riunisce debolmente i vari granuli: le arenarie quarzoso-micacee, rosse, eopermiche e triasiche, hanno assunto una tinta più bruna e si sbriciolano facilmente fra le dita: le rocce eruttive (diabasi, porfiriti) e tufacee della Carnia appaiono profondamente intaccate alla superficie, con carie assai profonde anche nell'interno dei ciottoli: alcuni frammenti sono anzi interamente alterati e si dissolvono con leggera compressione. I ciottoli di selce hanno la superficie più o meno appannata e scabra: taluni sono perfino ridotti allo stato spugnoso.

---

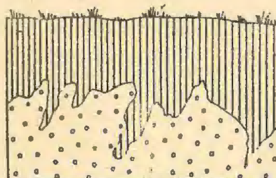
(1) PIRONA, *Cenni geogn.*

(2) TARAMELLI, *Sopra alcuni echinidi* ecc.

(3) SACCO, *Gli anfiteatri morenici del Veneto.*

(4) STEFANINI, *Il Neogene del Veneto*, pag. 407.

Lo strato eluviale mostra del resto un'alterazione d'intensità decrescente dall'alto al basso ed apparisce, nello stesso senso, sempre più ricco di ciottoli e meno compatto per la meno avanzata decomposizione. Il limite inferiore è assai irregolare, seguendo una linea frastagliatissima, con infinite dentellature od apofisi. Qua e là, nell'interno della massa ghiaiosa sottoposta, si trovano delle tasche isolate di materiale decomposto, le quali, con l'approfondirsi dello strato di ferretto, tendono a fondersi e ad essere assorbite dalla massa di eluvio.



Tale irregolarità di andamento del limite inferiore dello strato di alterazione è comune del resto alle alluvioni alterate tanto del Friuli come delle altre pianure e in genere a tutte le zone d'alterazione sia dei terreni disgregati come delle rocce compatte. Nel Friuli ciò si presenta evidentissimo nelle alluvioni vurmiane ed in modo ancora più spiccato in quelle del Diluviale medio ed antico. Nelle trincee aperte nel corpo del terrazzo rissiano alle Ferriere di Udine (1), lo strato superficiale di ferretto si addentrava nella massa sottoposta di conglomerato con una linea irregolarmente dentellata, in modo del tutto analogo a quanto si osserva nel ripiano di Pozzuolo.

Le sporgenze dello strato alterato entro la massa inalterata molte volte appaiono in connessione con lenti di materiali più fini, sabbiosi, quindi più facilmente alterabili; ma per lo più non è possibile precisare la ragione dell'approfondirsi così ineguale della ferrettizzazione in una massa di alluvioni in cui i varî elementi litologici sembrano distribuiti in modo uniforme. Probabilmente, almeno in parte, il fatto dipende dalla originaria disposizione degli elementi, sia perchè i materiali minuti vengono decomposti più rapidamente di quelli grossolani, sia perchè, in grazia dei fenomeni di capillarità, essi trattengono l'acqua più a lungo, come infine per la diversa porosità del suolo in quanto l'alterazione procede più rapida nei punti di più facile infiltrabilità delle acque.

Un fenomeno analogo si osserva del resto in quella particolare concrezione dei terreni sabbiosi umidi, con copertura superficiale di *humus*, nota ai geologi tedeschi col nome di *Ortstein,* la quale con-

(1) Feruglio, *I terrazzi della pianura pedemorenica.*

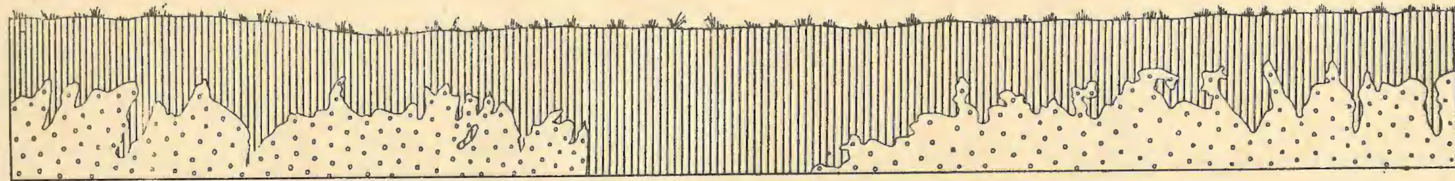


Fig. 1 - **Sezione dello strato d'alterazione nel terrazzo di Pozzuolo** (dal vero).

La scala per le distanze è circa di 1 a 800; quella per le altezze di 1 a 200.

siste in uno strato sabbioso, più o meno potente, cementato da sostanza humifera precipitata allo stato colloidale. Lo strato di *Ortstein* ha un andamento più o meno ondulato o dentellato: in corrispondenza dei suoi punti di perforazione o delle aree più porose, quindi di più rapida filtrazione delle acque, lo strato cementato si estroflette, addentrandosi nel suolo con apofisi o borse irregolari profonde a volte più d'un metro, designate col nome di *pentole* (*Töpfe*).

Al di sotto della crosta continua di Ortstein non mancano piccole concentrazioni isolate di sabbia conglutinata dalla sostanza organica, analoghe alle borse o *macule* di ferretto. L'origine di quest'ultimo è d'altronde ben diversa da quella dell'Ortstein, ma per le macule non si può escludere che siano in parte originate dalla concentrazione di idrato di ferro colloidale. La presenza di tasche o lenti di materiale sabbioso agevola il processo d'alterazione: i primi nuclei di materiale ferrettizzato che si costituiscono, resi meno permeabili dell'argillificazione, servono a trattenere l'acqua, cosicchè intorno ad essi l'alterazione procede più rapidamente. In linea generale però l'alterazione tende a progredire dall'alto al basso, secondo la direzione dei veli liquidi che permeano il terreno.

Nei terreni a conformazione irregolare o ondulata, l'andamento dello strato d'alterazione è in stretta connessione con la morfologia superficiale come appare evidente dall'unita sezione, ricavata dal vero, della morena rissiana, assai decomposta superficialmente, della cerchia esterna del nostro anfiteatro.

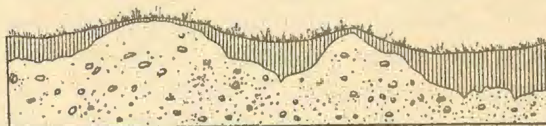


Fig. 2 - **Strato d'alterazione nella morena rissiana a est di Zàmpis (Pagnacco).**

È segnato con tratteggio lo strato di ferretto, che raggiunge uno spessore massimo di 3 o 4 metri.

Nelle zone depresse si accumula il ferretto che proviene dal lavaggio dei dossi contigui: si aggiunga poi che la maggior umidità delle bassure, in confronto delle aree elevate, nelle quali si concentrano le acque superficiali e il più lento deflusso di queste nel sottosuolo in ragione dello spessore dello strato alterato, produce un più rapido approfondimento del mantello eluviale.

Il limite inferiore della zona d'alterazione è generalmente assai netto: lo strato ghiaioso sottostante, per lo più tenacemente cementato, in vicinanza della linea di contatto col ferretto è però più o meno disgregato, con ciottoli alquanto corrosi e cariati alla superficie e nell'interno, ciò che ho osservato anche sulle pareti delle trincee scavate nelle alluvioni rissiane alle Ferriere di Udine ([1]).

([1]) FERUGLIO, *I terrazzi della pian. pedem.*, pag. 66.

La massa ghiaiosa inalterata, d'ordinario non è cementata in modo uniforme, ma presenta delle lame o delle lenti più tenaci e più resistenti alla degradazione. Dopo alcuni mesi d'esposizione alle intemperie, sulle pareti delle trincee la roccia appariva più frolla e si sgretolava agevolmente sotto i colpi del piccone, mentre al primo scavo opponeva viva resistenza. Il deposito è costituito di ghiaie grossolane, con frequenti ciottoloni ben allisciati di m. 0.3-0.4 e sino a 0.50 di diametro. Un macigno di puddinga selciosa eocenica misurava circa 1 m. di lunghezza per m. 0.50-0.70 d'altezza e larghezza ed un volume di circa $^1/_3$ di m. cubo.

Assai notevole è il fatto della maggiore grossezza dei ciottoli delle alluvioni rissiane rispetto a quelli dei depositi vurmiani contigui. Nella terrazza rissiana di Udine si osservano pure dei ciottoloni del diametro superiore a 2-3 decimetri: il TELLINI [1] notò anche un macigno di lunghezza superiore a mezzo metro. Ciò evidentemente sta in rapporto con una più intensa azione fluvioglaciale, del resto comprovata anche dalla più avanzata posizione delle morene rissiane, che nell'anfiteatro formano una cintura all'esterno della prima cerchia vurmiana.

Per la sua ubicazione e posizione altimetrica e per lo stato di alterazione della zona superficiale, il terrazzo di Pozzuolo si raccorda bene con il piano diluviale medio, più volte menzionato, di Udine. Quest'ultimo si attenua gradatamente verso valle, sfumando senza limite preciso nel piano costituito dalle ghiaie vurmiane. Esso è visibile sino all'altezza dei casali di S. Pietro, lungo la roggia di Castiòns, dove, in corrispondenza d'un piccolo gradino, ho osservato del materiale fortemente decomposto; qui però il terrazzo è in gran parte mascherato dalle alluvioni più recenti. Il rilievo rissiano si continua probabilmente a valle sotto una copertura più o meno potente di alluvioni recenti, per risollevarsi nell'ampia terrazza trasversale che si estende fra il Manicomio e i Prati della Tomba. La prosecuzione del terrazzo è anche indicata dalla livellazione altimetrica del TATTI, che nella zona descritta mostra una sensibile sporgenza delle curve verso valle.

2. — Le terrazze di Carpeneto, Orgnano e Variano.

Allo stesso livello alluvionale si devono con ogni probabilità riferire le piccole terrazze che si elevano sulla destra del Cormòr, verso Carpeneto. Esse s'inalzano con netta scarpata dalla pianura circostante, ad un'altezza da pochi metri ad una decina, e sono allungate da nord a sud, a contorno subfusoideo, in evidente relazione con la direzione delle correnti che le hanno incise e circoscritte. Lo strato superficiale di ferretto ha uno spessore ridotto dal dilavamento. Analogamente a quello di Pozzuolo, questi lembi risultano di ciottolame più o meno tenacemente cementato, che qua e là viene a sporgere sulle pareti delle scarpate.

---

[1] TELLINI, *Tavoletta Udine*, pag. 34.

La terrazza di Orgnano, che sorge più a monte, è troncata a oriente da un'alta e ripida scarpa, ai piedi della quale, nel piano costituito dalle alluvioni vurmiane, s'insolca una dolce depressione del terreno simile ad un alveo abbandonato. Il ripiano declina invece più dolcemente verso ovest, immergendosi sotto la coltre alluvionale del Diluviale recente. Il piccolo terrazzo ha complessivamente una forma stretta ed allungata da monte a valle in rapporto con la direzione delle correnti che l'hanno inciso: la sua inclinazione generale procede pure nello stesso senso.

La coltre superficiale alterata è assai profonda, decalcificata e d'un colorito rossastro: il Castagno vi prospera assai bene. In una piccola cava aperta di fresco nell'angolo nord-ovest del terrazzo, all'unione della strada di Orgnano con la nazionale, si osservava uno strato d'alterazione profondo sino a 2-3 m., argillificato, più o meno ricco di ciottoli specie nella zona inferiore: i ciottoli di arenaria e quelli delle rocce eruttive sono profondamente decomposti e si lasciano tagliare con una vanga. Sotto il ferretto si estendeva un banco di conglomerato con elementi calcarei predominanti, della potenza di m. 1-1,5 e alla base di esso delle ghiaie sciolte.

Il rilievo di Variano è costituito da una prima terrazza, con copertura di ferretto, che si stende a pochi metri di altezza sulla pianura adiacente e dalla collina di S. Leonardo, alta 13 m. sopra il piano e formata di un conglomerato alluvionale tenacissimo, di età incerta, forse villafranchiano, che posa direttamente sulle rocce marine mioceniche.

Diluviale recente *(Vurmiano).*

1. — Alluvioni grossolane a monte della linea delle risorgive.

Morfologia della pianura. — La pianura che si stende a monte della linea delle risorgive e che al lato settentrionale dell'unita carta geologica occupa una larga striscia di ampiezza crescente da ovest a est, geologicamente e morfologicamente rientra nella *zona delle conoidi inferiori* della pianura pedemorenica. Tali conoidi, molto ampie e depresse, sfumano lateralmente fondendosi l'una con l'altra senza sensibili scontinuità altimetriche, talchè anche la più accurata livellazione non riescirebbe a individuarle (1). Le curve di livello, nel complesso assecondano con qualche sinuosità l'andamento dei paralleli e vanno quasi insensibilmente diradandosi da monte verso valle.

---

(1) Le quote delle tavolette sono insufficienti a costruire, in questo tratto di piano, l'andamento delle isoipse. Di esso però possediamo un'accurata livellazione eseguita dall'ing. TATTI.

La pendenza del piano oscilla in questo tratto fra il 4 e il 6 per mille e differisce di poco nelle singole sezioni, come si osserva nelle tabelle coi dati di pendenza di una serie di sezioni condotte nella direzione dei meridiani alla distanza di un minuto di longitudine l'una dall'altra.

Dall'esame dei valori esposti si deduce che la pendenza del piano va nell'insieme diminuendo da occidente verso oriente, cioè a misura che dal Tagliamento si procede verso la Torre. Tale diminuzione di pendenza deve la sua origine alla configurazione generale dell'arco prealpino, ripiegantesi verso S E ed assecondato parzialmente dall'andamento obliquo della linea delle risorgive rispetto al decorso dei paralleli, ed al carattere dei corsi acquei che hanno costruita la pianura con le proprie deiezioni. L'area di più abbondante sedimentazione alluvionale, corrispondente alle conoidi del Tagliamento e del Corno, presenta anche le maggiori pendenze della superficie del piano. Il Cormòr e la Torre hanno invece distribuito le proprie alluvioni sur un più ampio tratto: alle deposizioni della Torre si aggiungono poi, verso oriente, le deiezioni del Natisone e dell'Judrio e infine la breve e piatta conoide ghiaiosa dell'Isonzo, in corrispondenza della quale la linea delle risorgive ripiega nettamente verso sud-est, terminando ai piedi del Carso presso Monfalcone. L'estensione delle conoidi ghiaiose vurmiane, a partire dalla zona mediana (del Tagliamento), va complessivamente scemando tanto verso oriente come verso ovest, occupando l'intero golfo delimitato dell'arco prealpino, sotteso appunto dalla linea delle risorgive fra le falde meridionali del monte Cavallo, sopra Sacile, e i piedi del Carso. La zona centrale di questo golfo corrisponde difatti allo sbocco dei corsi acquei con bacino più ampio ed a più intensa attività alluvionale (Cellina e Meduna) e fluvioglaciale (Tagliamento e corsi acquei pedemorenici).

La conoide superiore terrazzata del Tagliamento giunge con la sua base sino a Pozzo, sopra Codroipo, a meno di 2 Km. dalla zona delle risultive. Il fianco sinistro della conoide è sensibilmente rilevato ed è inciso, verso il Tagliamento, da un gradino terrazzato che incomincia a divergere dal fiume a Turrida, cessando a Pozzo. La conoide inferiore che s'incunea col suo apice fra le terrazze diluviali, si espande rapidamente ai due lati, arrivando col suo margine orientale sino a Goricizza ed a Codroipo, donde poi procede verso sud a fianco delle prime arterie di risorgive che formano il fiume Taglio-Stella. Il Tagliamento scorre pènsile sul colmo del suo ventaglio di deiezione: la pianura che si stende sulla sua sinistra, a causa del graduale deprimersi della conoide, ha una linea di massima pendenza diretta verso S E, obliqua alla direzione del fiume.

La conoide inferiore del Corno, ben rilevata a Pantianicco dove s'innesta al solco di terrazzamento, va a mano a mano attenuandosi verso valle e si appiattisce del tutto all'altezza della linea delle risorgive.

Fra le due conoidi ora descritte si delinea un'ampia e dolce depressione, resa evidente dal decorso alquanto incurvato verso monte delle curve di livello.

Fra il Corno e il Cormòr, la pianura è uniformemente piatta, salvo una lievissima depressione che si delinea fra Sclaunicco e Gallariano, sul prolungamento del solco di terrazzamento della *Lavia.* Questo tratto di pianura si stende in continuazione della conoide fluvioglaciale dell'anfiteatro, quivi dovuto a correnti mobili, non individuatesi in corsi ben distinti.

La conoide inferiore del Cormòr ha il suo vertice a Pozzuolo e declina sempre meno accentuata verso valle: le curve di livello fra Pozzuolo e Mortegliano appariscono sensibilmente sporgenti verso valle, in corrispondenza del rilevarsi del cono: a sud di Mortegliano l'incurvamento delle isoipse si attenua progressivamente, sinchè all'altezza della linea delle risorgive esso diventa quasi impercettibile: le isoipse appaiono dirette obliquamente verso la Torre, con ondulazioni ampie e dolcissime. Sui due lati del cono del Cormòr, all'altezza di Pozzuolo, si delineano due ampie depressioni, indicate dalla rientranza delle curve, che vanno del pari attenuandosi verso sud, diretta l'una fra Lestizza e Flumignano [1] e l'altra verso Morsano di Strada.

La Torre, a valle della zona dei terrazzamenti, ha disperso le proprie alluvioni sur una superficie quasi piatta: il letto del fiume scorre sino a Trivignano leggermente depresso in confronto della pianura latistante: a sud di quest'ultimo paese il letto si dispone circa a livello della campagna.

Il terreno. — La zona ora descritta è composta alla superficie e sino alla profondità di alcune decine di metri, di alluvioni ghiaiose e sabbiose per lo più sciolte o talvolta cementate in forma di lenti di tenue spessore e di scarsa tenacità. La grossezza dei ciottoli è estremamente variabile anche in uno stesso punto, talchè da sabbie minute si passa ad elementi di un decimetro di lato e financo di 2-3 decimetri: mancano però del tutto ciottoloni di più di 3-4 decimetri di lunghezza, quali si riscontrano invece nella zona più prossima all'anfiteatro. D'altra parte il volume dei ciottoli diminuisce progressivamente da monte a valle, tanto chè all' altezza della linea delle risorgive la loro lunghezza media oscilla fra pochi millimetri e 2-4 cm. e quasi mai supera i 10 cm. Nella conoide del Tagliamento, grazie appunto alla maggiore forza di trasporto del fiume rispetto agli altri corsi acquei, i grossi ciottoli di oltre un decimetro di diametro si spingono sino ad alcuni chilometri a valle delle prime trapelazioni della falda freatica.

La costituzione litologica di tali alluvioni è piuttosto uniforme in tutta la regione in esame, pur variando sensibilmente da una conoide all'altra in accordo con la struttura geologica dei bacini d'alimento dei rispettivi

---

[1] Questa depressione, nella piena del 18-23 settembre 1920 è stata percorsa dalle acque inondanti del torrente, che avevano tracimato all'altezza di Pozzuolo. Cnfr. FERUGLIO (EGIDIO). — *Le piogge e le piene dei fiumi nel Friuli nella III decade del settembre 1920.* Pubblicazione dell'Ufficio Idrografico del R. Magistrato alle acque. Venezia, 1923.

corsi acquei. La prevalenza assoluta è data però dovunque dagli elementi calcarei e dolomitici, la cui percentuale supera generalmente il 60-70 %. Nelle alluvioni del Tagliamento e del Corno, provenienti essenzialmente dai bacini carnici, si aggiungono con discreta frequenza i varî tipi di rocce eruttive paleozoiche e triasiche (diabasi, porfiriti, spiliti e loro tufi, a tinta predominante verde o scura), le arenarie rosse quarzoso-micacee di Val Gardèna e di Werfen, gli scisti ([1]), le puddinghe quarzoso-micacee rosse del Permocarbonifero (cosidetto *Verrucano)* e come elementi caratteristici, sebbene relativamente rari, i gneiss provenienti col ghiacciaio dal bacino della Drava.

Nelle conoidi del Cormòr e della Torre, la caratteristica maggiore è data dalla relativa abbondanza delle rocce eoceniche (puddinghe ed arenarie silicee a cemento calcareo, brecce e brecciole nummulitiche) e dalle puddinghe quarzose bianche, d'età carbonifera (così dette del Nassfeld), provenienti col ghiacciaio dall'Alto bacino della Fella: ma anche qui non mancano le arenarie rosse permiane e triasiche e le rocce eruttive, sebbene la loro frequenza, specie per la Torre, sia alquanto minore che non nel Corno e nel Tagliamento. Nelle deiezioni della Torre, la percentuale degli elementi calcareo-dolomitici è assai più elevata che in tutte le altre conoidi.

La disposizione dei materiali è in strati o lenti embricate, qua e là con concentrazioni di materiali più fini, ricercati per la sabbia da muratore ([2]), come si osserva nelle frequenti cave di ghiaia sparse nella pianura.

Particolare importanza nel campo agrologico ha lo studio dello strato superficiale d'alterazione. Nelle carte geognostiche del Friuli, per le alluvioni del Diluviale recente è stata adottata una distinzione fondata sullo spessore della coltre d'alterazione, distinguendo le aree con strato della potenza di meno di 30 cm., da 30 cm. ad 1 m., e infine con profondità superiore ad un metro. Si comprende però facilmente come questi limiti siano arbitrarî e che, anche prescindendo dagli inevitabili errori di rilevamento, non abbiano un valore assoluto a causa dell'irregolare decorso, per lo più variamente dentellato, della linea di contatto dello strato alterato con la zona profonda, talchè lo spessore del primo si può ritenere variabile da punto a punto. Lo spessore dello strato d'alterazione mantiene tuttavia, sur un'area determinata, uno spessore medio piuttosto costante suscettibile di essere rappresentato sur una carta geognostica. Lo spessore varia altresì con le condizioni topografiche, con la costituzione litologica e con l'età delle alluvioni. In linea generale i terreni più profondi occupano le terrazze della parte alta della pianura pedemorenica, rimaste prima all'asciutto e meno dilavate dalle correnti ter-

---

([1]) La frequenza delle rocce scistose nelle alluvioni è ben piccola in relazione al loro sviluppo nella regione carnica, ciò che appare ovvio se si pensa alla loro facile erodibilità, talchè furono in gran parte logorate e polverizzate durante il trasporto glaciale e fluviale.

([2]) Più comunemente la sabbia è ricavata dalla vagliatura delle ghiaie.

razzanti; inoltre la zona marginale esterna all'anfiteatro; le aree depresse e quelle contigue alle terrazze antiche e ferrettizzate, grazie appunto all'accumulo dei fini materiali di lavaggio delle alture vicine. Nella zona delle conoidi inferiori predominano invece i terreni poco profondi, a cagione della loro più recente età e del dilavamento subito per opera delle acque inondanti nel periodo Posglaciale.

Nell'àmbito dell'annessa carta geologica, lo strato d'alterazione delle alluvioni diluviali si mantiene quasi dovunque inferiore ad un metro: anzi il suo spessore medio oscilla generalmente intorno a 20 o 40 centimetri.

E' questa la zona detta comunemente della Stradalta, nota nel Friuli per la sua scarsa fertilità e per essere soggetta alle siccità estive. A causa di tale uniformità, l'intera zona descritta è segnata nell'unita cartina con una tinta unica, senza distinzioni relative alla profondità del suolo.

Nell'area posta fra il Cormòr e la Torre, grazie alla relativa abbondanza degli elementi arenacei eocenici, la profondità del suolo alterato si mantiene, in linea di massima, alquanto maggiore che nella zona occidentale: la maggiore potenza del suolo si mostra sopratutto nel tratto che si stende da Ontagnano a Fauglîs ed a Bagnària: quest'area di maggiore fertilità continua poi anche un pò a valle della linea delle risorgive. La maggior potenza del terreno superficiale è qui dovuta alla deposizione di torbide posglaciali per opera delle acque dilaganti della Torre.

Il suolo d'alterazione è costituito d'un impasto sabbioso-argilloso a tinta bruno-giallastra o giallo-rossastra, che rappresenta essenzialmente il residuo della dissoluzione ed alterazione delle ghiaie alluvionali. Nello strato sono ancora disseminati in abbondanza i ciottoli di calcare e di dolomia inalterati, o solo leggermente intaccati, con le superficî scabre e farinose massime nelle dolomie. Le arenarie eoceniche sono decalcificate con zone concentriche ad alterazione decrescente verso l'interno, nei ciottoli più grossi; gli elementi silicei si presentano invece del tutto freschi e a superficie lucente e si vanno progressivamente concentrando nello strato d'alterazione dove la loro abbondanza è molto maggiore che nel deposito inalterato.

Questo tipo di terreno è caratteristico per le alluvioni diluviali recenti della nostra pianura, e pur variando sensibilmente di composizione da luogo a luogo, giusta la costituzione del sottosuolo e il grado di alterazione degli elementi litologici, mantiene però nel complesso una facies abbastanza costante. Di questo terreno, nell'area in esame, non sono state eseguite delle analisi chimiche, ma per alcune deduzioni in proposito possiamo riferirci a quelle eseguite su campioni prelevati nei terreni diluviali delle tavolette di "Udine", di "Tricesimo" e di "Premariacco". La parte grossolana (ciottoli di diametro superiore ad $^1/_3$ di millimetro) entra in una percentuale variabilissima, dal 4 sino al 60 per cento: nella terra fina ($^1/_3$ mm.) la parte preponderante, che entra nella proporzione dal 70 al 90 per cento, è costituita essenzialmente di ciottoletti silicei e quarzosi evidentemente per la loro maggiore

resistenza all'azione fisico-chimica alterante; la rimanenza del 10 al 30 per cento rappresenta la parte argilloide. In quest'ultima l'analisi chimica rivela una forte preponderanza (dal 60 all'80 per cento) del residuo insolubile nell'acido cloridrico, dato essenzialmente dalla *silice* e dal *quarzo*: i *carbonati di calcio* e di *magnesio* entrano invece in una proporzione relativamente assai scarsa (dall'1 al 7 per cento), mentre gli *ossidi di ferro* e *d'alluminio* ne formano in media l'8 sino al 13 per cento. L'elevato quantitativo d'idrossido ferrico è quello appunto che conferisce al terreno la caratteristica tinta rossastra: l'idrato ferrico, che deriva in gran parte dai composti di ferro contenuti sulle rocce calcareo-dolomitiche e in quelle arenacee, nelle quali tuttavia essi sono contenuti in quantità minime, si trova precipitato allo stato colloidale, formando talvolta, intorno ai granuli selciosi e quarzosi, una sottile pellicola che si scioglie e scompare nell'acido cloridrico; o è precipitato nel terreno in forma di minuscoli grani angolosi o subsferici, opachi, quasi oolitici, a struttura concentrica, riferibili fors'anche a composti alluminiferi e manganesiferi oltre che ferriferi.

La quantità di *humus* varia secondo le condizioni locali e la natura del ricoprimento vegetale: nelle zone coperte di prato, l'*humus* è in genere più abbondante (1); nel complesso però la quantità di sostanze humiche è abbastanza elevata nello strato superficiale (in media dal 3 al 9 per cento). Non ostante tale contenuto di residui humici, il terreno ora descritto, per l'insieme delle sue condizioni fisiche e chimiche dovrebbe riportarsi alla categoria delle *terre rosse* e *gialle* (*Roterden* e *Gelberden*) degli agrologi tedeschi (2), diffuse nella regione mediterranea e distinte appunto dal loro colorito rossastro, dovuto all'alta percentuale d'idrato ferrico, e dalla scarsità di *humus* determinata dalle particolari condizioni climatiche (elevata temperatura estiva e mite inverno) che inducono una rapida e totale decomposizione dei resti vegetali (3). Alla stessa categoria, a più forte ragione, appartiene il *ferretto*, proprio delle alluvioni antiche (rissiane e prerissiane), la cui composizione varia del pari con la natura litologica delle alluvioni da cui deriva. Esso si distingue per una più profonda decomposizione degli elementi minerali, onde risulta la scomparsa quasi totale dei carbonati e un maggiore arricchimento del residuo siliceo e per un più elevato quantitativo d'idrati d'alluminio e di ferro che impartisce al terreno la caratteristica tinta rosso-mattone.

I suoli d'alterazione delle nostre alluvioni vurmiane possono precisamente considerarsi come una *facies* del tipico ferretto, al quale si connettono sia per la genesi come per la costituzione chimica e mineralogica.

Innegabili sono le analogie di questi strati eluviali con le *terre rosse* derivanti dalla degradazione dei terreni calcarei nelle regioni carsiche e

---

(1) Feruglio (Domenico), *Tavoletta "Tricesimo"*, pag. 89.

(2) Ramann, *Bodenkunde*, pag. 170.

(3) Ramann, *Op. cit.*, pag. 531 e 600.

costituite essenzialmente di una sostanza pseudo-argillosa, composta d'idrato di alluminio (sporogelite) unito a idrato di ferro allo stato colloidale, cui si aggiungono minerali diversi, in parte forse di trasporto eolico (1); analogia confortata del resto dalla somiglianza della composizione litologica (essenzialmente calcareo-dolomitica) delle nostre alluvioni. L'argomento però, anche per la sua importanza agronomica, è meritevole di più accurate ricerche chimiche e mineralogiche.

Fra gli agenti che intervengono nel processo di formazione del suolo agrario è la vegetazione (2), la quale vi contribuisce sia con azioni puramente meccaniche (smovimento e disgregazione delle rocce), sia con azioni chimiche, mediante le sostanze e specialmente il CO^2 e gli acidi organici provenienti dalla decomposizione dell'*humus*. L'azione delle piante non è certo trascurabile nel processo d'alterazione e ferrettizzazione delle alluvioni, ma è questo un argomento sul quale occorrerebbe istituire delle accurate ricerche, eventualmente accompagnate da indagini sull'azione dei microorganismi.

Particolarmente adatta all'incremento del suolo superficiale si rivela la vegetazione boschiva, in confronto di quella erbacea, per la maggiore profondità raggiunta delle radici delle piante arboree e per la maggiore potenza di disgregazione sviluppata, oltre che infine per la più abbondante deposizione di residui di vegetali morti i quali servono anche a trattenere l'umidità. La zona di pianura asciutta in esame è oggigiorno in parte trasformata in coltivati, ma vasti spazî sono ancora coperti di praterie a fisionomia semisteppposa. Ora è dubbio se queste praterie non sieno, almeno nella massima parte, artificiali, chè anzi molti validi argomenti (come vedremo nel capitolo della Flora) attesterebbero l'esistenza anche in tempi storici relativamente prossimi di aree boscose, estirpate dall'uomo per la necessità di spazî pascolivi e coltivabili: questi boschi erano presumibilmente costituiti in preponderanza dalla Quercia, che è l'essenza più adatta alla natura arida e calcarea del suolo. E' a supporre, ad ogni modo, che il bosco, per la naturale aridità del suolo, non costituisse primitivamente una massa continua ma che si estendesse in forma di isole separate da ampî spazî scoperti e con pochi arbusti, sopratutto in corrispondenza delle aree con terreno meno profondo. Può darsi che la varia profondità dello strato superficiale dipenda in parte, oltre che dai fattori sopra enumerati, anche dall'originaria distribuzione del manto boschivo: è peraltro un problema assai arduo quello di precisare tali rapporti fra la vegetazione e lo spessore del suolo alterato.

L'abbondanza degli elementi dolomitici, relativamente poco solubili, nelle alluvioni della nostra pianura è fra le cause principali della esigua potenza del suolo alterato; difatti, ove alla dolomia si associano con relativa frequenza gli elementi eocenici, come nelle alluvioni del

---

(1) TUCAN, *Terra rossa, deren Natur und Entstehung.* — GORTANI, *Terra rossa, bauxite e laterite.*

(2) RAMANN, *Op. cit.* — KAYSER, *Lehrb. der Geologie,* pag. 373 — ARTINI, *Le rocce.*

Cormòr, della Torre e dell'Iudrio, lo spessore del cappello d'alterazione è sensibilmente maggiore che nelle zone essenzialmente dolomitiche. Nella pianura occidentale (conoidi della Cellina e della Meduna), la scarsa potenza del suolo alterato e la conseguente sterilità del terreno risiede all'opposto nell'assoluta preponderanza delle rocce dolomitiche. D'altra parte, lo scarso sviluppo del suolo superficiale ritarda l'insediamento della vegetazione boschiva, che apre la via ed accelera l'azione degli agenti di alterazione chimica.

Struttura geologica. — Mancano dati sufficienti per valutare lo spessore delle alluvioni vurmiane nella zona inferiore della pianura pedemorenica, poichè le perforazioni artificiali ordinariamente non arrivano a profondità superiore ad una o due decine di metri: fatta eccezione dei pozzi di Carpeneto e di Pozzuolo, tutti gli altri traversano alluvioni ghiaiose e sabbiose sciolte del Diluviale recente.

Un pozzo a Gallariano approfondito sino a 63 metri, traversò più volte degli strati duri, forse conglomeratici: da 40 m. sino alla profondità raggiunta traversò una sabbia argillosa azzurrastra, calcarea, priva di scheletri sia di organismi calcarei che diatomee (1). Si tratta certamente d'una formazione alluvionale-lacustre, ma è incerto a quale periodo si debba riferire.

Il pozzo di S. Maria Sclaunicco (2), profondo 25 m., ha la sua parte inferiore scavata nel conglomerato il quale forse corrisponde alle alluvioni cementate che emergono a Carpeneto. Un pozzo scavato di recente a Mortegliano, presso la chiesa, incontrò per 14 m. delle alluvioni ghiaiose sciolte e quindi uno strato di 2 m. di spessore d'una sabbia fina alquanto argillosa, calcarea, a tinta ferruginosa rossastra, che è probabilmente interclusa nelle alluvioni vurmiane. Un altro pozzo a Mortegliano, profondo m. 42, ha trovato ghiaie e sabbie sciolte del diluviale recente sino alla profondità di 28 m.: a questo livello comparve uno strato di conglomerato dello spessore d'uno o due metri, e sotto di esso nuovamente ghiaia e ghiaietta (3). Questa zona cementata indica forse il passaggio del manto alluvionale Vurmiano a quello Rissiano.

I pozzi di Bicinicco di Sopra e di Sotto, profondi una ventina di metri, attraversano pure strati ghiaiosi: quello di Grîs, profondo 16 m., ghiaia e sabbia.

Una perforazione profonda 18 m. eseguita a Chiopris, a oriente di Palmanova, incontrò 3 m. di ghiaia grossolana, 1.20 d'argilla, 0.50 di conglomerato, 5.50 di ghiaia minuta mista a sabbia, quindi un nuovo strato di conglomerato e sotto di esso materiale minuto (4).

---

(1) Tellini, *Acque sotterranee*, 1901, pag. 168 degli "Annali".
(2) Tellini, Ibidem.
(3) Da informazioni avute dal geom. Guido Blasoni di Flambro.
(4) Tellini, *Le acque sotterranee*, 1899, pag. 236.

Ad Ontagnano, un pozzo profondo m. 8, traversò argilla, ghiaia e sabbia (1).

A Talmassòns, una perforazione spinta ad una settantina di metri traversò terreni ghiaioso-conglomeratici, incontrando a circa una settantina di metri una formazione sabbioso-argillosa calcarea di tinta azzurrastra (2).

Molto interessante è la seguente sezione rilevata a Palmanova perforando un pozzo profondo quasi 100 m. (3):

m. 0,— — 3,00 Argilla con ghiaia.
„ 3,00 — 3,80 Sabbia con poca ghiaietta.
„ 3,80 — 5,60 Sabbia con ghiaietta.
„ 5,60 — 6,50 Ghiaia con inizio di conglomerato.
„ 6,50 — 6,60 Conglomerato e sabbia sciolta.
„ 6,60 — 8,40 Ghiaia grossolana, con accenni di conglomerato. Zona acquifera verso gli 8 metri di profondità.
„ 8,40 — 9,00 Conglomerato non molto compatto.
„ 9,00 — 26,50 Ghiaia grossolana e minuta, con sabbia e zona conglomeratica.
„ 26,50 — 26,90 Marna argillosa, chiara.
„ 26,90 — 32,00 Ghiaia grossolana e minuta, con sabbia.
„ 32,00 — 32,30 Argilla.
„ 32,30 — 32,50 Marna compatta.
„ 32,50 — 34,30 Ghiaia grossolana e minuta, con sabbia e zona conglomeratica.
„ 34,30 — 36,50 Argilla.
„ 36,50 — 38,00 Sabbia argillosa e calcarea, con ciottoli-calcarei.
„ 38,00 — 40,00 Arenaria argilloso-calcarea.
m. 40,00 — 41,70 Sabbia calcarea.
„ 41,70 — 42,60 Argilla scura, tenera.
„ 42,60 — 47,00 Ghiaia con argilla.
„ 47,00 — 58,20 Conglomerato con ghiaia e sabbia. — Zona acquifera verso i 48 metri di profondità.
„ 58,20 — 61,50 Conglomerato.
„ 61,50 — 66.50 Ghiaia grossolana e zona conglomeratica.
„ 66,50 - 74,20 Ghiaia grossolana e conglomerato, con argilla.
„ 74,20 — 74,70 Conglomerato ad elementi fini e sabbia.
„ 74,70 — 79,80 Ghiaia con accenni di conglomerato.
„ 79,80 — 84,05 Ghiaia grossolana.
„ 84,05 — 85,10 Conglomerato compatto.
„ 85,10 — 85,90 Ghiaia e sabbia, con conglomerati.
„ 85,90 — 87,50 Ghiaia ad elementi grossolani e minuti commisti.
„ 87,50 — 89,20 Conglomerato con zone argillose.
„ 89,20 — 90,10 Conglomerato cementatissimo a grossi elementi.
„ 90,10 — 90,60 Ciottoloni con zona conglomeratica.
„ 90,60 — 91,45 Conglomerato con ghiaia sciolta.
„ 91,45 — 93,20 Ghiaia e sabbia ad elementi fini, con zona conglomeratica.
„ 93,20 — 93,75 Conglomerato durissimo.
„ 93,75 — 96,30 Ghiaia e sabbia.
„ 96,30 — 98,95 Ghiaia minuta.
„ 98,95 — 99,50 Ghiaia ad elementi minuti e grossolani, con zone conglomeratiche.

---

(1) Tellini, *Op. cit.*, 1899, pag. 259.

(2) Sacco, *Geoidrologia*, pag. 306.

(3) Sacco, *Op. cit.*, pag. 309.

Tale serie, in mancanza d'un esame diretto del materiale estratto durante lo scavo, non si presta ad un'esatta interpretazione: ad ogni modo essa conferma la grande potenza della coltre alluvionale nella pianura, che, per quanto è noto, giunge almeno ad un'ottantina di metri sotto il livello del mare. In questa serie sotto il riguardo geologico è compreso certamente più d'un livello alluvionale: la parte superiore, essenzialmente ghiaioso-sabbiosa, può riportarsi al Vurmiano poichè si stende in continuazione delle alluvioni superficiali che spettano appunto a questo periodo: la zona conglomeratica alla profondità fra 47 e 62 metri segna invece la comparsa d'un più antico livello e corrisponde forse alla zona cementata che si è incontrata alla stessa profondità a Gonârs, alcuni chilometri a occidente di Palmanova. Ammettendo la continuità della successione stratigrafica, quest'orizzonte potrebbe riportarsi al Rissiano: ma una precisa determinazione d'età ed ogni ulteriore distinzione cronologica non è invero possibile.

Un pozzo scavato a Codroipo sino alla profondità di 50 metri, ha mostrato la seguente successione [1]:

Terreno coltivato	da	0.30	a	0.80	m.	di spessore
Ghiaia grossa	„	3	a	4	„	„
Sabbia	„	1	a	1.50	„	„
Ghiaietta	„	3	a	4	„	„
Sabbia	„	0.50	a	0.80	„	„
Ghiaia fina	„	3	a	4	„	„
Ghiaia grossa	„	10	a	20	„	„

Strati ghiaiosi e sabbiosi sciolti sino a 50 m. di profondità
Zona di conglomerato che non fu perforato.

Cronologicamente la serie superiore può essere riferita al Diluviale recente: il banco conglomeratico soggiacente si raccorda invece con l'uno o l'altro dei livelli di alluvioni quaternarie antiche che costituiscono il sustrato della pianura.

Pur non potendo precisare ed indagare, per la scarsità dei dati delle perforazioni e per la mancanza di prove paleontologiche, quali livelli diluviali sono rappresentati nella serie accennata di sedimenti continentali e se eventualmente i terreni più profondi rientrino nel Pliocene, in base agli elementi forniti si può tuttavia constatare:

1.° la grande potenza dei depositi alluvionali che costituiscono l'Alta pianura, tanto che una parte notevolissima di essi, talvolta con struttura assai grossolana, si trova ora sotto il livello marino, per modo da doversi ammettere che essi abbiano subìto un abbassamento dopo la loro deposizione, la quale naturalmente si è effettuata sur un'area più o meno elevata sul livello del mare;

2.° la zona superiore di tali depositi, potente sino ad una cinquantina di metri, è costituita da alluvioni ghiaiose sciolte del Diluviale recente, con alternanze sabbiose e sabbio-argillose sempre più frequenti non solo

---

(1) Dati raccolti dal geom. Guido Blasoni.

da monte a valle ma altresì con la profondità. Il che proverebbe che la parte più profonda si è costituita in una regione a dolce pendenza ed in un ambiente più tranquillo, mentre lo strato superiore, con ghiaie e sabbie più o meno dilavate, formato dai materiali trasportati durante la fase di terrazzamento delle conoidi superiori, deriverebbe da correnti fluviali più rapide per cresciuta pendenza della pianura forse dovuta all'elevarsi delle conoidi superiori.

2. — Alluvioni argillose della Bassa pianura.

La zona di pianura a sud della linea delle risorgive è costituita essenzialmente dai tre tipi seguenti di terreno:

1° alluvioni argillose diluviali;

2° alluvioni ghiaiose diluviali;

3° alluvioni ghiaiose e minute posglaciali.

Le alluvioni sabbioso-argillose diluviali compaiono quasi bruscamente un chilometro o due a valle delle prime trapelazioni della falda freatica e sono per lo più disposte a isole o a strisce fra cui si insinuano delle zone ghiaiose che vanno progressivamente assottigliandosi a sud. Altimetricamente, queste alluvioni corrispondono a forme rilevate a guisa di terrazze o dorsali amplissime, ora quasi insensibili, ora ben percettibili all'occhio.

I banchi argillosi si estendono per tutta l'ampiezza dell'unita cartina geologica, salvo che in corrispondenza delle incisioni posglaciali e lungo il lato sinistro del Tagliamento, dove sono ammantate o sostituite dalle alluvioni grossolane e minute alluviali, e si spingono a sud sino al margine della laguna, al limite con le formazioni deltizie posglaciali.

La loro costituzione fisica e litologica si mantiene piuttosto uniforme da monte a valle, mentre varia più sensibilmente in senso laterale, cioè in rapporto coi corsi d'acqua da cui a volta a volta vengono a dipendere. Sotto quest'ultimo riguardo la regione in esame può essere divisa in tre parti: una zona centrale, situata fra lo Stella e il Corno, che si stende in continuazione delle alluvioni pedemoreniche; una zona orientale, dipendente dal bacino della Torre ed una zona occidentale, dipendente dal Tagliamento.

Nella zona orientale, a sud di Bagnària e Palmanova e a est della roggia Zumièl, i banchi sabbioso-argillosi hanno in genere scarsa potenza, sebbene varia da luogo a luogo, e alternano con lenti di ghiaie minute che ne formano anche il sostrato ad una profondità da 1 a 4 metri. Questi depositi argillosi furono perciò tenuti distinti dagli altri, per quanto la loro separazione risulti alquanto incerta e arbitraria, giacchè la potenza del banco argilloso cresce progressivamente da monte verso valle.

Nella zona centrale i banchi argillosi hanno uno spessore notevole già al loro limite settentrionale. Lungo le incisioni dello Stella e della Torsa, i depositi argillosi affiorano per uno spessore di 4-5 metri, ma si

continuano a profondità ben maggiore. Le trivellazioni eseguite a Castello di Porpetto e a Corgnolo, sino alla profondità di 30-35 m. dal suolo, traversarono una potente serie essenzialmente sabbiosa e argillosa: a Paradiso, a Torsa e a Roveredo, i pozzi artesiani, profondi da 14 a 20 metri, incontrarono sabbia fine e argilla. I pozzi artesiani di S. Giorgio di Nogaro, profondi oltre una quarantina di metri e quelli di Pocenia, spinti sino a 41 e a 45 metri, attraversarono egualmente sedimenti argillosi e sabbiosi. Un pozzo di Driolassa (Teôr), profondo m. 32, incontrò dall'alto al basso (4):

m. 0 - 21 Terreno prevalentemente sabbioso.
„ 21 - 29 Terreno argilloso.
„ 29 - 32 Terreno sabbioso.

A Rivarotta, poco a sud della zona rilevata geognosticamente, una trivellazione di 67 metri traversò in prevalenza sedimenti sabbiosi (2).

Dai dati forniti e da quelli esposti nell'elenco dei pozzi artesiani, si deduce che i banchi di fini sedimenti raggiungono la potenza di varie decine di metri, spingendosi sino ad una profondità nota di 50 metri sotto il livello marino. In tutto il territorio compreso nella cartina geologica, le perforazioni più profonde finora eseguite non hanno raggiunto i sedimenti marini. Questi ultimi comparvero invece in alcune profonde trivellazioni eseguite nella pianura littoranea. I pozzi di Palazzolo dello Stella, spinti sino a 40, 60 e 70 metri sotto il livello del suolo, attraversarono banchi sabbiosi con strati torbiferi. Il pozzo pubblico di Piancada, profondo forse 47 metri, traversò 20 metri di sabbia e limo, un metro di terreno torboso e quindi uno strato roccioso: in corrispondenza del livello acquifero esiste una sabbia fine, bianca, trascinata dall'acqua nella salienza (3).

Un pozzo perforato a Latisana (metri 5 s. m.) ha traversato la seguente serie:

m. 0 - 15 Sabbia, specialmente quarzosa.
„ 15 - 40 Terreni argillosi.
„ 40 - 50 Sabbia melmosa ed argillosa.
„ 50 - 52 Sabbie quarzose.
„ 52 - 80 Sabbia bruna, torbifera ed argilla.

Altre perforazioni eseguite a Latisana attraversarono terreni sabbioso-argillosi con strati di torba. Sedimenti marini con conchiglie furono incontrati da un pozzo alla profondità di 103 metri: in altro pozzo, verso i 104 metri di profondità, si trovarono sabbie e marne argillose con Cerizidi: il TELLINI ricorda che furono trovate valve di Mitili alla profondità di 60 metri.

---

(1) SACCO, *Geoidrologia*, pag. 318.
(2) SACCO, *Op. cit.*, pag. 317.
(3) TELLINI, *Acque sotterranee*, 1900, pag. 55.
(4) SACCO, *Op. cit.*, pag. 318.

Una trivellazione eseguita a Latisanotta (m. 7 s. m.) incontrò i terreni seguenti:

m. 0,00 - 50,00 Terreno sabbioso.
„ 50,00 - 52,50 Terreno argilloso.
„ 52,50 - 68,00 Sabbia.
„ 68,00 - 71,00 Terreno argilloso.
„ 71,00 - 96,00 Sabbia e argilla.
„ 96,00 - 100,60 Terreno argilloso.
„ 100,60 - 103,00 Sabbia con frammenti di conchiglie e resti torbosi.

Dai dati che si possiedono, si può dedurre per le assise alluvionali della Bassa pianura una potenza compresa fra un valore minimo, sinora noto, di 60 metri, ed un valore massimo di pôco più d'un centinaio di metri.

Questa potente serie sabbioso-argillosa si può riguardare come il prodotto della sedimentazione fluvio-estuarica avvenuta durante i varî periodi diluviali e forse parzialmente anche nel Pliocene, ma in mancanza di fossili e senza lo studio mineralogico degli strati sedimentarî traversati dalle perforazioni, data anche la irregolare transizione tra i diversi depositi, non è possibile una precisa comparazione cronologica della serie stratigrafica. La parte superiore può ad ogni modo ascriversi in buona parte all'ultima fase fluvioglaciale (*Vurmiano*), essendo formata dalle torbide fluitate dalle correnti di disgelo del ghiacciaio tilaventino. D'altro canto, le terebrazioni eseguite confermano una costanza d' alto in basso di elementi fini, essenzialmente sabbia ed argilla, il che dimostra che la loro deposizione dev'essere avvenuta in un ambiente mantenutosi tranquillo e abbastanza uniforme attraverso le varie fasi alluvionali, da principio forse in parte sotto forma di delta sottomarini, perciò intrecciati con sedimenti di mare, quindi di delta subaerei. La coltre sabbioso-argillosa superficiale della Bassa pianura è perciò contemporanea dei depositi morenici che compongono la massima parte dell'anfiteatro e delle alluvioni ciottolose che formano la zona delle conoidi superiori dell'Alta pianura, alle quali essa si raccorda verso monte.

Le fiumane fluvioglaciali, operando una specie di cernita dei materiali convogliati, li disposero da monte a valle per ordine di grossezza e di peso decrescenti. La grande estensione e potenza dei banchi argillosi è prova dell'enorme quantità di torbide recate dalle correnti di disgelo.

Questo limo alluvionale corrisponde pertanto al limo o *lehm* glaciale dell'anfiteatro morenico, che rappresenta il prodotto della più fine triturazione meccanica dei detriti trasportati dal ghiacciaio. La melma glaciale differisce dai depositi pelitici della Bassa pianura per l'ineguale distribuzione dei granuli rocciosi, per la mancanza quasi totale di sostanze organiche, per la tinta grigio-cinerea in contrapposto a quella azzurrastra delle argille alluvionali, dovuta forse a pigmento di solfuro di ferro e talvolta ad accentrazioni di vivianite (fosfato di ferro), o brunastra sino a nerastra per commistione con sostanze organiche. Complessivamente, questo *lehm* glaciale è costituito di un pulviscolo minerale finissimo, fari-

noso, anzichè da sostanze argillose colloidi. Ambedue i tipi di sedimento sono poi caratterizzati da un alto quantitativo di carbonati di calcio e di magnesio: anche le argille più fini, impiegate per laterizî, rivelano un contenuto piuttosto notevole di carbonati. Oltre alla sostanza argillosa, prendono parte alla costituzione di queste alluvioni, spesso in gran copia o addirittura predominanti, parti detritiche, arenacee, fine o finissime.

Nell'anfiteatro morenico, il limo è piuttosto abbondante e forma l'impasto del deposito morenico, specie di quello di fondo. Alle torbide dovute al dilavamento delle morene vurmiane per opera delle correnti di disgelo, si aggiunsero anche quelle derivate dalla degradazione delle morene rissiane. Nella regione in esame, i banchi di fini sedimenti alluvionali più estesi e potenti rispondono appunto al dominio delle conoidi fluvioglaciali. La Torre e il Natisone, per la minore entità dell'alimentazione glaciale, hanno invece depositato nella Bassa pianura banchi meno considerevoli di fini alluvioni. Qui peraltro, agli elementi calcareo-dolomitici ovunque predominanti, si aggiunsero i prodotti di disfacimento ed alterazione delle formazioni marnoso-arenacee senoniane ed eoceniche, mentre nella parte occidentale a questi ultimi si sostituiscono a grado a grado i prodotti di disfacimento delle formazioni scistoso-arenacee della Carnia.

Nella pianura sulla sinistra del Tagliamento si aggiungono poi le torbide posglaciali del fiume, che furono distribuite sopra i banchi argillosi diluviali per cui, a causa anche della somiglianza di *facies* dei due depositi, non è possibile un'esatta delimitazione cartografica fra Diluvium ed Alluvium.

La zona alluviale sfuma insensibilmente a est, verso Romàns, Rivignano e Teôr, distinta dalla costituzione del terreno superficiale, alquanto sabbioso, a volte seminato di ciottoli e d'una tinta grigiastra, mentre a piccola profondità compaiono argille identiche per l'aspetto a quelle diluviali della zona centrale. Questa zona di transizione e commistione dei depositi diluviali e alluviali venne segnata nella carta geologica con tinta apposita, ma la sua delimitazione è alquanto approssimativa.

La disposizione delle alluvioni sabbiose e argillose della Bassa in lembi e strisce bruscamente emergenti dai depositi ghiaiosi, dipende, come vedremo meglio più avanti, dal fatto che le correnti terrazzanti durante la seconda fase del periodo Vurmiano le erosero dapprima più o meno profondamente e quindi le ammantarono parzialmente coi materiali ghiaiosi tolti alle conoidi dell'Alta pianura. Questo ricoprimento ghiaioso ha quindi nascosta la zona di transizione delle alluvioni grossolane dell'Alta pianura a quelle della Bassa. Il passaggio dalle prime alle seconde avviene gradualmente, con frequenza sempre maggiore e con intercalazione sempre più fitta di zonule sabbiose o sabbioso-argillose alla base delle conoidi fluvioglaciali, come confermano le serie ricavate dalle trivellazioni artificiali e riferite più innanzi.

Il terreno agrario. — La costituzione dei banchi di fini alluvioni, come si è visto, è nel complesso assai uniforme: sono sabbie finissime,

in prevalenza calcareo-dolomitiche, miste a particelle argillose, colloidali, più o meno copiose e spesso dominanti, sino a fare passaggio graduale ad argille sensibilmente calcarifere, tenaci, plastiche ed allappanti, compatte e a volte nettamente stratificate in piani orizzontali. Ai banchi argillosi s'intercalano poi frequentemente delle zonule prettamente sabbiose, finissime, calcaree, sprovviste di plasticità, e nella regione orientale qualche lente ghiaiosa. La tinta è assai varia, essendo compresa fra le varie gradazioni dal bianco al grigio o al bruno o al nerastro (a seconda dell'abbondanza delle sostanze organiche), al cenere, all'azzurrastro e al verde. Per la copia delle particelle humifere e torbose si passa talvolta ad un vero sedimento sapropelitico di tinta brunastra; non mancano poi le zone torbifere, però piuttosto rare in vicinanza della superficie.

Lo strato superficiale, quando non è commisto ad *humus* che lo tinge in bruno o in nerastro, ha un caratteristico colore giallastro o giallo-bruno, dovuto alla sopraossidazione degli elementi ferruginosi; è molto più sabbioso dello strato profondo ed è intensamente decalcificato per cui non dà effervescenza o reagisce soltanto debolmente all'acido cloridrico anche concentrato. La coltre di alterazione ha uno spessore compreso in media fra pochi centimetri e mezzo metro od un metro al più, e passa gradualmente al sedimento profondo inalterato con l'intermediario di zone e macchie giallo-ocracee. Manca generalmente un netto limite di separazione fra la zona decomposta e la massa inalterata, come invece si osserva nelle alluvioni ghiaiose dell'Alta pianura.

Com'è ovvio, il cappello di alterazione raggiunge lo spessore massimo nei terreni sabbiosi, di più facile infiltrazione delle acque: nei banchi argillosi, quasi imperví e punto aereati, l'alterazione profonda procede invece assai più lentamente.

Lo strato profondo intatto conserva il colore originario grigio-cenere o azzurrastro, mostra talvolta un'evidente statificazione e dà viva effervescenza con l'acido cloridrico. La differente costituzione del cappello d'alterazione e del sottosuolo inalterato è messa in chiaro dalle diagnosi litologiche qui esposte, eseguite sopra alcuni campioni prelevati nell'àmbito della cartina geologica.

I campioni destinati all'analisi mineralogica venivano dapprima spappolati nell'acqua, diluendo più volte ed agitando, in modo da allontanare la sostanza argillosa sospesa nell'acqua e il pulviscolo sabbioso più fino e raccogliendo la sabbia più grossolana che rimaneva a fondo. Ecco dunque i risultati delle analisi eseguite.

1. Fornace Vanelli (Bagnaria): *strato superficiale.* Argilla giallastra decalcificata; spappolata nell'acqua, la tinge in giallastro per l'abbondanza dell' idrato di ferro e lascia uno scheletro relativamente abbondante, scuro, composto in prevalenza di granuli *selciosi,* opachi, tinti in bruno intenso da una pellicola di limonite; subordinatamente, sebbene piuttosto copiose, scheggioline di *quarzo;* rari granuli di *feldspati* alterati e rarissimi poi i *carbonati* in granuli corrosi: *zircone* ed *anfiboli* pure rarissimi.

La limonite incrosta esteriormente i granuli di selce e di quarzo e si scioglie in acido cloridrico concentrato. Forma però anche dei grani sferoidali del diametro di 1 mm. o meno, mista forse a idrati di alluminio e manganese: sono questi grani che danno la tinta scura allo scheletro sabbioso, mentre l'idrato ferrico pulverulento impartisce al terreno il caratteristico colore gialliccio.

Strato profondo. Argilla molto calcarifera di color cenere, con poco scheletro sabbioso grigiastro. Prevalenza di granuli *selciosi*, alcuni opachi ed i più alquanto torbidi; abbondanti anche i *carbonati* con alcuni dei granuli più grossi a contorno dentellato per corrosione; *quarzo* abbastanza frequente, ialino o torbido per inclusioni; alcuni granuli di *feldspato* alterati; *muscovite* e *clorite* piuttosto rare.

2. ARGILLA AL SONDAGGIO N. 60, RETTANGOLO F DELLA TAVOLETTA " PALMANOVA ": a circa 1 m. di profondità dal suolo. Ha un colore cenere-azzurrastro, con molti frustoli vegetali carbonizzati: scheletro sabbioso discretamente abbondante, finissimo ma con frequenti ciottoletti di 2-5 mm. di diametro. Predominano gli elementi di *quarzo* ialino o torbidi per inclusioni, e quelli di *calcedonio*, spesso con pigmentazione giallo-ocracea o nerastra; *carbonati* relativamente frequenti; rara *ilmenite*; *granato* e *clorite* piuttosto eccezionali.

3. ARGILLA PRELEVATA AL SONDAGGIO N. 319, RETTANGOLO F, SULLA SINISTRA DELLA ROGGIA ZELLINA. *Strato superficiale:* argilla decalcificata, scura per abbondanza di *humus*: lascia assai scarso residuo sabbioso, con qualche granulo di 1-2 millimetri di diametro: abbondanti frustoli carboniosi. Predominio assoluto di elementi di *quarzo* ialino o torbido e subordinatamente di *selce* in granuli rivestiti da materia bruno-giallastra d'idrossido di ferro colloidale; *carbonati* quasi mancanti (lo scheletro non dà effervescenza con HCl concentrato caldo).

Strato profondo: argilla molto calcarifera, bianco-grigia traente al giallastro. Tinge l'acqua in giallo e lascia scarso scheletro sabbioso, con concrezioni calcareo-sabbiose in forma di grumuli o di cilindri perforati lungo l'asse.

Lo scheletro dà viva effervescenza con acido cloridrico per l'abbondanza di *carbonati* di calcio e magnesio che si presentano in granuli torbidi, a volte giallastri, fortemente corrosi: in via subordinata (forse il 10 %) *quarzo* ialino e qualche granulo di selce.

4. ARGILLA ALTERATA DELLO STRATO SUPERIORE, ALLA FORNACE MANGILLI (TORSA): colore giallo-bruno; scheletro piuttosto abbondante, scuro per copia di concrezioni sferoidali (mm. 1-3 di diametro) o ellissoidali costituite di idrossido ferrico a volte cementante dei granulini di quarzo e selce; schegge di *quarzo* ialino o torbido, a volte incrostate di limonite, in assoluta prevalenza; frequente il *calcedonio* bruno; *ilmenite, zircone* ed *epidoto* rari; *carbonati* assai scarsi.

5. ARGILLA NON ALTERATA SULLA SPONDA DESTRA DEL FIUME TORSA AL PONTE DI ARIIS. Possiede scheletro sabbioso scarso, con particelle carboniose. Notevole prevalenza di *carbonati* (calcari e dolomie) per lo

più in granuli torbidi e sfrangiati per corrosione: scarseggiano i granuli e le schegge di *selce* e di *quarzo.*

6. ARGILLA ALTERATA PRELEVATA VICINO ALLA FORNACE ANZIL, PRESSO FLAMBRUZZO. Argilla grigiastra, traente al cenere, con scheletro scarso e qualche frustolo vegetale. Lo scheletro ha una decisa tinta scura per l'abbondanza di piccole masse concrezionari sferoidali (2-3 mm. di diametro) di limonite. Fra le particelle sabbiose si riscontrano in prevalenza il *quarzo* ialino o torbido e il *calcedonio*: i granuli a volte sono opachi per una specie di verniciatura di limonite che scompare nell'HCl concentrato. I granuli e le pallottoline scure risultano totalmente di idrossidi di ferro colloidali: a volte però vi si trovano inclusi dei granuli sabbiosi. *Carbonati* rari.

7. ARGILLA PRELEVATA A EST DEL MOLINO BRAIDA (FLAMBRO), AL SONDAGGIO 269 DEL RETTANGOLO C (tav. " Castiòns "). Argilla di tinta varia, per lo più bruno-cenere, a macchie giallo-ocracee, molto calcarifera. Scheletro relativamente scarso, per lo più in forma di fine pulviscolo ma con ciottoletti di mezzo od 1 mm. e talora più di diametro. Nel residuo sabbioso predominano gli *elementi calcarei* e *dolomitici,* per lo più biancastri e torbidi; meno frequenti le scheggioline di *quarzo* ialino o seminato d'inclusioni e i granuli *calcedoniosi,* sovente a tinta scura o giallastra. Fra gli elementi accessorî, notansi per ordine di frequenza decrescente, *clorite, epidoto, muscovite, zircone* ed *ilmenite.* Nel fango diluito in acqua o nel residuo dopo ebollizione con HCl, non si osservano Diatomee nè altri avanzi silicei di organismi.

Le analisi mineralogiche confermano dunque, nel deposito inalterato, una forte prevalenza di carbonati di calcio e di magnesio (*calcite* e *dolomite*): nel cappello superficiale d'alterazione, i grani di carbonato sono invece scomparsi del tutto e vi sono assai rari e fortemente corrosi dall'acqua carbonicata circolante, mentre predominano le schegge di *quarzo* ialino o torbido e i granuli di *selce piromaca.*

Fra gli altri elementi mineralogici, i *feldspati,* per la loro facile alterabilità si riscontrano raramente nello scheletro sabbioso e sempre in granuli alterati; rari egualmente sono gli *anfiboli* ed i *pirosseni* in causa della relativa scarsità di rocce eruttive nel bacino tilaventino e maggiormente poi in quello della Torre. La dissoluzione delle fini particelle calcaree e dolomitiche per opera delle acque circolanti nello strato superficiale, ha quindi per effetto un progressivo arricchimento dello scheletro siliceo.

Caratteristica è la formazione di piccoli noduletti angolosi o sferici, rosso-bruni, opachi, in forma quasi di ooliti, di grandezza variabile da qualche decimo di millimetro a 2-3 mm., riferibili essenzialmente a composti ferriferi e fors'anche alluminiferi, a volte racchiudenti delle scheggioline quarzose e selciose o disposti a guisa di sottile verniciatura intorno a ciottoletti più grossi. La precipitazione e l'accentramento di limonite colloide, dovuta a fenomeni di ossidazione e d'idrolisi superficiale, è

appunto la causa essenziale del caratteristico colore giallastro delle zone alterate.

Gli altri componenti mineralogici riscontrati, quali l'*ilmenite*, lo *zircone*, il *granato* e l'*epidoto*, devono considerarsi rari od eccezionali.

Nel complesso quindi i risultati dell'esame mineralogico confermano e rispecchiano anzi pienamente la provenienza dei sedimenti argillosi alluvionali della nostra pianura dalla zona di alimento del ghiacciaio tilaventino, giacchè le specie minerali determinate sono tutte presenti e quasi nelle stesse proporzioni nei materiali litologici dell'anfiteatro morenico e dell'Alta pianura.

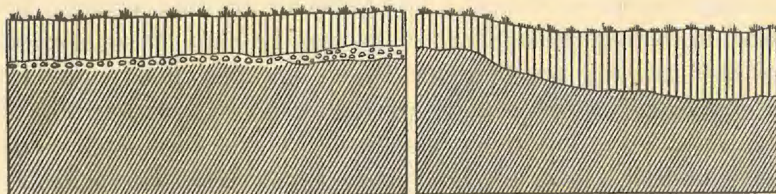


Fig. 3 - **Sezioni del terreno in un prato acquitrinoso a est del Molino Braida (Flambro).**

Strato superficiale, di 30 - 40 cm. di spessore, sabbioso-argilloso, nerastro per copia di *humus* ; indi argilla sabbiosa. Nella sezioncina a sinistra, sotto lo strato humifero compare una zonula d'argilla a macchie ocracee, ricca di concrezioni calcareo-sabbiose.

Degna di menzione, d'altro canto, è la presenza e l'abbondanza nel cappello d'alterazione, e più frequentemente a contatto con la zona inalterata, di speciali concrezioni calcareo-sabbiose, compatte e lapidee, in forma di noduli e grumuli ramificati e bernoccoluti, ovvero di grosse lastre a superficie irregolare e a tinta grigio-giallastra, che costituiscono talora dei crostoni abbastanza estesi e continui a una certa profondità nel suolo, affatto imperví all'acqua e non traversabili dalle radici delle piante, per cui la vegetazione ne viene assai danneggiata. Queste concrezioni vengono alla luce spesso in numero straordinario negli scavi e durante l'aratura del terreno, e a cagione della loro consistenza lapidea possono opporre viva resistenza all'affondare del vomere. I contadini li allontanano perciò gradualmente dai campi, accumulandoli in macie.

Tali concrezioni derivano evidentemente dalla rideposizione del carbonato di calcio disciolto dalle acque nel terreno superficiale e dall'agglutinamento dei granuli sabbiosi per opera del cemento calcareo: la loro tinta gialliccia è poi dovuta all'idrossido ferrico colloide. Così per l'origine come per la forma, questi grumuli concrezionati equivalgono alle così dette *bambole del loess* (*poupées du loess, lösskindeln*). Essi sono frequentissimi nei depositi diluviali della pianura padana, dove sono conosciuti sotto il nome di *gherloum* o *mürs* nel Piemonte; di *castracan*

dai Veronesi, mentre in Friuli sono generalmente distinti col nome di *caránt* o caranto. Lo strato superficiale del terreno, per la sua struttura finamente sabbiosa, dovuta all'accentramento dello scheletro sabbioso e all'agglutinamento delle particelle minerali più difficilmente solubili, è detto invece *tiàre savòrgne* (terra sabbiosa), appellativo che ha però un valore molto estensivo.

3. – Alluvioni ghiaiose sotto la linea delle risorgive.

Le alluvioni ghiaiose dell'Alta pianura continuano a valle della linea delle risorgive suddividendosi in una serie di strisce a decorso parallelo, che si assottigliano gradualmente verso sud. La linea di separazione delle alluvioni dell'Alta da quelle della Bassa pianura, non segue un limite d'ordine geologico o topografico, poichè le prime passano alle seconde senza discontinuità altimetriche e soltanto la grossezza degli elementi va diminuendo complessivamente da monte verso valle. La facies litologica si mantiene costante in una stessa direzione meridiana, variando sensibilmente solo in senso laterale, e corrisponde complessivamente a quello delle conoidi della pianura alta.

La separazione fra le alluvioni dell'Alta e quelle della Bassa fu tuttavia ritenuta necessaria, tenuto conto sopratutto delle esigenze agrarie, a cagione delle differenti condizioni idrologiche che si riflettono nella composizione del terreno superficiale. Il limite di separazione segnato sulla carta geologica corrisponde alla congiungente delle trapelazioni più elevate del livello medio della falda freatica. Ma questo limite non è preciso nè costante, a causa delle oscillazioni che subisce, entro limiti anche abbastanza vasti (a volte più d'un chilometro), in dipendenza dalle condizioni meteorologiche.

Avendo più volte percorso, e in periodi diversi dell'anno uno stesso tratto del territorio in esame, ho cercato di avvicinarmi quanto più possibile al limite medio delle più alte risorgenze, rispondente al medio livello della superficie della falda freatica. Non ostante gl'inevitabili scarti, il limite segnato nella carta mi pare risponda abbastanza bene a una separazione fra Alta e Bassa non solo rispetto alle condizioni fisico-idrologiche, ma anche riguardo a quelle geoagrologiche e floristiche. Il terreno superficiale, caratterizzato nella pianura alta dalla commistione di un terriccio a tinta giallo-rossastra, decalcificato, con materiali ciottolosi e ghiaiosi, si distingue al limite superiore delle risorgive o per una più abbondante mistura con un terriccio sabbioso-argilloso grigio-giallastro, calcareo, con ghiaia, o per l'assenza quasi totale di materiali fini, per cui la ghiaia e il ciottolame, quasi dilavati e stacciati dalle acque di risorgiva, arrivano sino alla superficie : un poco più a valle, lo sviluppo della vegetazione palustre negli acquitrini ha dato origine a strati più o meno potenti di suolo fitogeno, nerastro, che copre il materasso ghiaioso.

Osservando sulla carta geologica la ripartizione delle alluvioni ghiaiose nella Bassa pianura, esse paiono irradiarsi da quattro falde o conoidi che si sfrangiano verso sud nel senso della pendenza generale della superficie del suolo:

1. La zona ghiaiosa che si stende a sud della linea delle risorgenze fra Codroipo e Bertiolo e che procede a valle, progressivamente restringendosi, con una direzione un po' obliqua rispetto al solco posglaciale del Taglio-Stella che la interrompe per un vasto tratto. Questa zona ghiaiosa, che è la più ampia del territorio rilevato, si stende in continuazione diretta della conoide del Corno ed è originata appunto dalle deiezioni di questo torrente.

2. Una seconda falda, più ristretta, compresa fra il banco argilloso traversato dalla roggia Cusana sopra Flambruzzo e la terrazza argillosa percorsa nel senso della lunghezza dal fiume Torsa. Questa conoide ghiaiosa è interrotta a nord da alcuni banchi argillosi a contorno ellittico, analoghi agli isolotti dovuti alla partizione delle correnti nei fiumi con alveo amplissimo, come il Tagliamento. La falda ghiaiosa si divide quindi in quattro zone principali, con direzione meridiana e decapitate obliquamente dal solco posglaciale dello Stella. Questa conoide trova la continuazione più diretta in quella della *Lavia* di Gallariano, dalla quale essa dipende.

3. La conoide connessa con le alluvioni diluviali del Cormòr, che si suddivide a sud in molteplici rami, due dei quali scendono ai lati del banco argilloso di Torsa, riunendosi a Pocenia; un terzo discende e si suddivide a Paradiso, fra la Velicogna e il Ravonchio; un altro ramo, molto ampio, segue la strada da Castiòns a Muzzana, sfrangiandosi in tre correnti alla Palude Contesa; l'ultimo ramo passa per Corgnolo e Pampaluna.

4. La falda ghiaiosa ora occupata in buona parte dal solco posglaciale del fiume Corno, è forse pure, almeno in parte, connessa con la conoide del Cormòr.

5. L'ampia striscia ghiaiosa che si stende a sud di Fauglis e la plaga, ben più vasta, situata a est della roggia Ciarmacis, entrano invece interamente nel dominio delle alluvioni della Torre e ne hanno anche la stessa composizione litologica. I banchi argillosi da questo lato vanno gradualmente sfumando e vengono sostituiti da coperture argillose meno potenti ed estese.

Da ciò risulta la stretta connessione delle falde ghiaiose della Bassa pianura con le conoidi dell'Alta pianura: tale dipendenza si riflette anche nella distribuzione degli elementi litologici, la quale nelle alluvioni della Bassa pianura varia gradualmente ma in modo sensibile da est verso ovest, in modo conforme a quello delle conoidi della pianura alta.

La potenza delle alluvioni ghiaiose della Bassa pianura varia notevolmente da luogo a luogo, ma in linea generale essa diminuisce progressivamente da monte verso valle. Lungo il limite delle risorgenze il materasso ghiaioso si approfonda quasi dovunque sino a una decina e

anche una ventina di metri e più. Le perforazioni del terreno eseguite in questa zona, hanno incontrato, a profondità diversa, qualche lente o banco più o meno potente di limo e argilla interstratificato nelle ghiaie. Le intercalazioni di materiali fini si fanno più frequenti verso valle e sfumano nei banchi argillosi o sabbiosi finissimi.

Detta inversione, che avviene in modo relativamente rapido, si verifica però soltanto in profondità, mentre il materasso ghiaioso superficiale, più grossolano e stacciato e perciò povero di elementi fini, si adagia a sud direttamente sopra le alluvioni argillose e si suddivide quindi nelle varie correnti, con un spessore complessivamente decrescente da monte a valle.

Queste deduzioni appaiono pienamente confermate dall'esame di alcune sezioni del terreno fornite dalle perforazioni compiute a cura dell'ing. LIONELLO FERRARI di Udine nella zona a oriente del Cormòr. Una trivellazione eseguita al Molino di sopra, a sud di Castiòns, ha incontrato la seguente serie:

m. 0 - 0.32 *humus*.
„ 0.32 - 1.00 argilla.
„ 1.00 - 3.20 sabbia.
„ 3.20 - 3.45 sabbia più grossolana.
„ 3.45 - 3.85 argilla.
„ 3.85 - 4.05 torba.
„ 4.05 - 4.25 argilla e sabbia.
„ 4.25 - 4.45 argilla e torba.
„ 4.45 - 6.50 argilla.
„ 6.50 - 6.90 sabbia.

Questa serie risulta probabilmente dalle fluitazioni posglaciali del Cormòr che attualmente scorre a poca distanza dalla località indicata: gli strati torbiferi interclusi derivano dal detrito vegetale convogliato o depositato dalle acque del torrente o possono essere il prodotto della decomposizione della vegetazione *in situ* nei periodi intercedenti alle varie piene.

Una serie analoga fu incontrata da una perforazione eseguita sulla destra della roggia Corgnolizza, a SE del sondaggio N. 345 del rettangolo F (tav. "Castiòns"). La successione è la seguente dall'alto al basso:

m. 0 - 0.30 *humus*.
„ 0.30 - 1.05 argilla.
„ 1.05 - 1.90 terra sabbiosa.
„ 1.90 - 2.30 sabbia con resti di vegetali.
„ 2.30 - 4.40 sabbia fine.
„ 4.40 - 4.60 sabbia con resti di vegetali.
oltre m. 4.60 sabbia.

Nella Palude Moretto, presso il sondaggio N. 250 del rettangolo D, al di sotto di uno potente strato di ghiaia e sabbia, s'incontrò l'argilla ad una profondità di m. 8.45.

Fra la fornace Cantarutti e il Molino di sotto di Castiòns, appena a oriente della strada per Muzzana, vicino al sondaggio N. 267 del rettangolo E, una trivellazione spinta sino alla profondità di 16 m., ha incontrato soltanto ghiaia e sabbia.

Vicino ai casali Mangilli, presso il sondaggio N. 292 del rettangolo E, la serie traversata è la seguente:

m. 0 - 1.00 terra.
„ 1.00 - 2.00 sabbia e terra.
„ 2.00 - 7.00 ghiaia, sabbia e qualche tenue strato argilloso.
oltre m. 7.00 argilla.

Il banco argilloso e sabbioso finissimo fu quivi seguito mediante la perforazione di un pozzo artesiano sino a 50 metri di profondità.

A sud di Morsano, presso il sondaggio N. 2, rettangolo E della tav. " Palmanova „, si traversò da principio una serie essenzialmente ghiaiosa, incontrando l'argilla a m. 13.70 di profondità.

A SE del sondaggio N. 12, rettangolo E, a SW di Gonàrs, i terreni traversati sono:

m. 0 - 1.90 terra.
„ 1.90 - 3.00 ghiaia.
„ 3.00 - 4.00 ghiaia e terra.
oltre m. 4.00 argilla.

A oriente della strada da Gonàrs a Castello, a sud del sondaggio N. 45, rettangolo F, una perforazione approfondita sino a 16 m., ha incontrato soltanto alluvioni ghiaiose. Ghiaie sino a 16 m. furono trovate del pari al casale Casata.

A sud di Fauglis, a nord del sondaggio N. 99, rettangolo F, la serie dei terreni riscontrata è la seguente:

m. 0 - 1.00 terra.
„ 1.00 - 15.00 ghiaia e sabbia con qualche straterello argilloso.
oltre m. 15.00 argilla.

A Madonna della Salute si è trovato:

m. 0 - 1.00 ghiaia e argilla.
„ 1.00 - 2.00 argilla.
„ 2.00 - 16.00 ghiaia e sabbia.

Immediatamente a sud dei casali S. Tommaso, presso Bagnària, una perforazione spinta sino a 16 m. ha incontrato soltanto ghiaie e sabbie.

Nella zona a oriente del Cormòr, in base alle sezioni testè riportate, il banco argilloso compare complessivamente ad una profondità da 4 a 15 metri sotto il materasso ghiaioso: quest'ultimo però in alcuni punti si spinge oltre i 15 - 16 metri di profondità, ma come al solito, in mancanza di un esame diretto del materiale estratto e in terreni che alternano e s'intrecciano fra loro, rimane incerta la delimitazione fra la zona essenzialmente ghiaiosa superiore e quella profonda con alternanze argillose e sabbiose.

Per la zona situata a oriente del Cormòr, non si hanno dati sulla costituzione profonda del terreno, ma le condizioni stratigrafiche non vi devono essere sensibilmente diverse. Complessivamente però si nota una graduale sostituzione delle alluvioni fini profonde da parte di alluvioni

sempre più grossolane verso il Tagliamento, a cagione appunto della maggiore potenza di trasporto di questo fiume.

Le conoidi ghiaiose vanno progressivamente assottigliandosi e sfumano verso il limite meridionale della carta annessa, dove il banco argilloso, che costituisce il sustrato della Bassa pianura, compare a piccolissima profondità sotto il materasso ghiaioso. Solo le conoidi più poderose continuano attraverso la pianura littoranea.

Ciò, per esempio, si può osservare chiaramente nella terrazza di Ariis, dove le alluvioni ghiaiose formano al di sopra del banco argilloso un sottile mantello che cessa interamente presso i casali Miliana, ove, nella scarpata della roggia, le argille affiorano sotto uno strato di ghiaia di appena 1 m. di spessore. A monte del paese, il banco argilloso compare in più punti sul fondo della roggia Brodiz, talvolta a meno di due metri sotto la superficie del suolo. Una sezione assai interessante potei osservare sulla sinistra della roggia Miliana, presso le sue origini.

Il banco argilloso è ivi coperto da uno strato ghiaioso di 1 metro di spessore ed emerge poi alla superficie subito a oriente. Il limite di separazione fra la ghiaia e l'argilla è nettissimo e corrisponde ad una superficie d'erosione: la striscia ghiaiosa occupa difatti una specie di solco aperto nel banco argilloso.

La sezione si può seguire lungo il fosso per un centinaio di metri di lunghezza: più a sud, sotto lo strato ghiaioso, ancora della potenza d'un metro, si trova uno straterello di argilla verdiccia, di 10 - 20 centimetri di spessore, sotto il quale s'insinua una zona di torba di alcuni decimetri di potenza che poggia direttamente sul banco argilloso. Lo straterello argilloso interposto fra la torba e la copertura ghiaiosa, è probabilmente dovuto a smottamento delle sponde argillose durante il terrazzamento del banco, giacchè un poco a valle le ghiaie stanno direttamente sopra il suolo fitogeno. La presenza dello strato torbifero è indizio che fra la sedimentazione dell'argilla e la deposizione delle ghiaie è intercorso un certo spazio di tempo. In una perforazione eseguita nel cortile dell'osteria di Ariis, sulla strada che mena a Torsa, pei primi due metri si sono trovate ghiaie e sabbie e quindi, sino alla profondità raggiunta (11 m.), dell'argilla dapprima brunastra per accludere dei resti vegetali, poi sempre più chiara e sabbiosa.

La posizione delle ghiaie sopra le argille si può osservare in molte altre sezioni consimili e specialmente nelle scarpate dei terrazzi incisi dalle correnti di risorgive, come sulla sinistra dello Stella, a sud di Sterpo, ai casali del Bosco e lungo la roggia Cusana.

E' caratteristico il banco argilloso che affiora sulla destra dello Stella presso Sivigliano. L'argilla compare per un'estensione in superficie di pochi metri, fra alluvioni ghiaiose grossolane dovute al terrazzamento posglaciale, dalle quali essa spicca nettamente per la sua tinta giallastra.

Altra sezione interessante potei rilevare in un taglio fresco del terreno eseguito lungo la stradicciola al sondaggio N. 6 del rettangolo G

della tav. “ Palmanova „. Il banco argilloso era limitato da una superficie obliqua nettissima, come risulta dalla fig. 4, sulla quale si adagiavano le ghiaie diluviali.

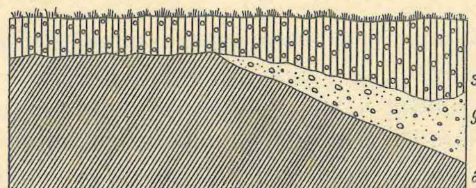


Fig. 4 – *a* - argilla sabbiosa; *g* - ghiaino e sabbie; *s* - terra giallo-bruna con ghiaino per lo spessore di m. 0,40-1.

Le alluvioni ghiaiose, essendo disposte entro solchi o docce di terrazzamento a volte non completamente ricolmati, occupano spesso delle zone visibilmente depresse rispetto ai banchi argillosi che le limitano lateralmente. Siffatta conformazione del terreno riesce perciò di ausilio grandissimo per l'esatta delimitazione dei terreni.

Le sezioni descritte indicano dunque l'esistenza di due zone diluviali, la più recente sovrapposta alla più antica, cioè:

1° una zona profonda, essenzialmente sabbioso-argillosa, che verso monte trapassa in un'alternanza di lenti di materiali grossolani e di materiali minuti, innestandosi alle conoidi inferiori dell'Alta pianura;

2° una zona superiore, essenzialmente ghiaiosa, che si raccorda alle conoidi superiori dell'Alta pianura.

Il terreno agrario. — Nell'area segnata con la tinta delle alluvioni ghiaiose, il terreno superficiale è caratterizzato dall'abbondanza e dalla grossolanità dello scheletro, per cui là dove il suolo non è coperto da strati torbosi o misto abbondamente a più fine sedimento, esso si stacca nettamente da quello delle alluvioni argillose.

Agrariamente vi si distinguono tre principali tipi di terreno:

1° Terreno ciottoloso, più o meno grossolano, misto a elementi fini sabbiosi e argillosi, variamente alterati e provenienti dal dilavamento dei dossi argillosi, o dalla deposizione di torbide posglaciali (come verso la Torre e verso il Tagliamento) e parzialmente dall'alterazione in sito degli elementi più minuti e facilmente decomponibili.

2° Terreno prettamente ciottoloso e sabbioso, dilavato, con scarsissimi elementi sabbiosi fini e argillosi.

Un tipo intermedio è rappresentato dal suolo ghiaioso grossolano misto a elementi sabbiosi e argillosi più o meno abbondanti, che compare qua e là al limite superiore della zona delle risultive (ad es. sotto Castiòns). La parte minuta deriva forse dal dilavamento del suolo superficiale dell'Alta pianura o dai fini materiali trascinati all'esterno, nei periodi di

piena, dalle acque risorgenti, il cui livello normale si mantiene a una certa profondità (m. 1-2) sotto la superficie del suolo. Il secondo tipo di terreno prevale invece, come poi vedremo, nelle zone di normale risorgenza delle acque, che asportano i materiali più fini contenuti nel materasso ghiaioso.

3° Terreno sabbioso ciottoloso coperto o misto ad *humus*. Di quest'ultimo parleremo a parte.

Le alluvioni ghiaiose a sud della linea delle risorgive differiscono da quelle dell'Alta pianura per una complessiva minore grossolanità dei ciottoli, di dimensioni decrescenti da monte a valle, in conseguenza appunto della cernita operata dalle correnti alluvionanti.

Nelle strisce che si estendono in continuazione della conoide del Cormòr, al loro limite superiore, i ciottoli superano raramente 8 centimetri di diametro; anzi le medie dimensioni dei ciottoli più grossi oscillano intorno a 1 - 3 cm. di lato. Presso il limite inferiore della zona rilevata, le dimensioni massime dei ciottoli sono di 2 - 3 cm., mentre la parte preponderante è costituita d'una minuta ghiaietta con ciottoli della lunghezza d'un cm. o meno e con fitte intercalazioni sabbiose.

La grossolanità delle alluvioni aumenta però gradualmente verso ovest, in relazione con la maggiore potenza di trasporto del Corno e soprattutto del Tagliamento. La maggiore grossolanità delle alluvioni appare già evidente sulla sinistra del fiume Stella, a Flambruzzo, dove si trovano ciottoli di 5 - 10 cm. di lato. A sud di Codroipo, appena sotto la linea delle risorgive, i grossi ciottoli di 3 - 10 cm. di diametro prevalgono nettamente sugli elementi più fini e non sono infrequenti quelli di 10 o 20 cm. di lato: ciottoli di 1 decimetro di lato si trovano poi anche a valle della zona esaminata.

Per le alluvioni della Torre, la grossolanità è un po' maggiore rispetto a quelle del Cormòr.

La disposizione delle alluvioni è a strati o lenti, spesso ben delimitate e con ripetute alternanze di sabbie fini e grossolane con ghiaietta e ghiaia grossa, non di rado a stratificazione incrociata, come si osserva nei tagli del terreno e nelle cave di ghiaia e sabbia adoperate per l'inghiaiatura delle strade e per gli usi da muratore.

Circa alla distribuzione dei varî elementi litologici, valga ciò che si è detto riguardo alle alluvioni dell'Alta pianura, essendo le due zone in diretta continuazione l'una dall'altra. A complemento di questi dati aggiungo l'esame mineralogico eseguito su alcuni campioni di terreno prelevati nella zona delle risorgive.

1. Campione prelevato presso il M°. Ciarmacis (Bagnaria). *Strato superficiale:* terra nera, humifera; dà scheletro fine, scarso, costituito in prevalenza da schegge e granuli di *quarzo* e *calcedonio* spesso rivestiti di sostanze carboniose e di *carbonati* in granuli corrosi, forse nella percentuale del 30 %.

Strato profondo. Terriccio giallastro, con ghiaietta; spappolato nella acqua, depone uno scheletro sabbioso finissimo, giallastro. Elementi

calcarei e *dolomitici* torbidi, giallicci o bruni, raramente ialini, in assoluta prevalenza: granuli tutti fortemente corrosi; *quarzo* e *calcedonio* nella proporzione appena del 10 %.

2. CAMPIONE PRELEVATO LUNGO LA ROGGIA AVENALE, AL SONDAGGIO N. 7, RETTANGOLO E DELLA TAV. "PALMANOVA". *Strato superficiale:* terriccio vegetale nerastro, con alquanto scheletro sabbioso minuto e rari ciottolini di oltre 1 mm. di diametro. Prevalenza di elementi *selciosi* e di scaglie di *quarzo*; qualche granulo corroso di *carbonati*; *clorite* ed *ilmenite* rare.

Strato profondo: ghiaia con poche particelle humifere. Tra gli elementi riconoscibili macroscopicamente sono ciottoli di calcare dolomitico corrosi, farinosi, cariati alla superficie, taluni minutamente e fittamente bucherellati: arenaria rossa micacea werfeniana; quarzo e selce in quantità subordinata. Nella parte osservata al microscopio, si riscontrano in prevalenza i *carbonati* (calcari, calcari dolomitici e dolomie), spesso in granuli torbidi, corrosi, a contorno sfrangiato: *quarzo* subordinato: qualche granulo di *zircone* e di *ilmenite* e qualche scaglia di *clorite*.

3. CAMPIONE PRELEVATO A NORD DI TORSA, AL SONDAGGIO N. 151, RETTANGOLO E. *Strato superficiale:* terra scura, humifera, con radici: lascia uno scheletro grossolano abbondante. Fra i ciottoli più grossi, riconoscibili ad occhio nudo o con la lente, si osservano in prevalenza *selce* bruna, nera, rosa, ecc. e qualche ciottolo di *quarzo:* ciottoli di *calcare* e *dolomia* assai meno frequenti e fortemente corrosi. Al microscopio si constata un assoluto predominio di elementi di *quarzo* e *calcedonio* e in quantità subordinata *carbonati* per lo più torbidi e corrosi; gli elementi cristallini, romboedrici, hanno gli angoli smussati; molti granuli sono divenuti opachi per un rivestimento esterno di sostanza humica.

Strato profondo: ghiaietta mista con scarso terriccio. Fra i ciottoli più grossi si riconoscono elementi calcarei e calcareo-dolomitici biancastri, in forte prevalenza: alcuni granuli sono scrostati e porosi per dissoluzione chimica. Al microscopio si verifica del pari una prevalenza di *carbonati* per lo più torbidi e corrosi; *quarzo* e *selce* in quantità molto subordinata.

4. CAMPIONE PRELEVATO PRESSO FLAMBRUZZO, AL SONDAGGIO N. 198, RETTANGOLO F. *Strato superficiale:* terra bruna con ciottoli. Fra gli elementi più grossi si osservano in prevalenza *calcari* e *dolomie* biancastre; in quantità minore granuli di *selce piromaca* e schegge di *quarzo*. Al microscopio predominano parimenti i *carbonati*, prevalentemente torbidi e corrosi: *calcedonio* e *quarzo* in quantità subordinata. Fra gli elementi rari si trovano l'*ilmenite*, il *granato*, lo *zircone*, il *rutilo* e gli *anfiboli*. Lo scheletro sabbioso non contiene particelle attirabili con la calamita.

Le analisi mineralogiche confermano dunque i risultati dello studio macroscopico della distribuzione degli elementi litoidi nelle alluvioni ghiaiose della Bassa.

Merita ora un cenno il caratteristico fenomeno di corrosione dei materiali imbevuti dalla falda idrica.

I ciottoli calcarei e dolomitici spesso non conservano più la primitiva superficie levigata ed appaiono ora finemente bucherellati (forse per fenomeni di dissoluzione al contatto con granuli silicei), ora estesamente corrosi, scabri, farinosi, con carie più o meno profonde localizzate lungo precedenti fessure e vacui interni: le lamelle spatiche sporgono invece alla superficie, rappresentando lo scheletro dei ciottoli. Le arenarie quarzose e calcaree sono ridotte ad un ammasso incoerente, per asportazione del cemento, che si sgretola con lieve compressione. Più resistenti sono invece i ciottoli di diabase, di porfirite e d'altre rocce eruttive.

Tracce ancora più evidenti di corrosione si ravvisano nei granuli inclusi o a contatto col feltro vegetale, dove all'azione dell'acqua carbonicata, resa più efficace dalla maggior copia di CO_2, proveniente dall'ossidazione delle sostanze organiche, si aggiunge quella prodotta dalle soluzioni humiche, che oltre a corrodere le rocce, sciolgono i composti di ferro, operando un intenso dilavamento dello strato ghiaioso superficiale [1].

Posglaciale.

L'estensione dei depositi alluviali, nella regione in esame, è piuttosto limitata rispetto a quella dei depositi diluviali, poichè ad eccezione di un'ampia zona sulla sinistra del Tagliamento essi non occupano che due ristrette plaghe che si estendono lungo il tratto terminale del Cormòr e del Corno. Al Posglaciale spettano anche i solchi di terrazzamento dei fiumi di risorgiva, dei quali si farà parola nel capitolo seguente.

1. **Alluvioni del Cormòr.** — Da Pozzuolo in giù, l'alveo del Cormòr corre leggermente sinuoso e relativamente largo, chiuso da sponde poco elevate, che le piene un po' notevoli riescono a superare, allagando la pianura adiacente. Le inondazioni sono però del tutto effimere e data anche l'ampia superficie su cui le acque vengono a sparpagliarsi, non si sono costituite sensibili deposizioni di limo delimitabili cartograficamente. Solo un rilevamento di grande dettaglio potrebbe eventualmente riconoscere, in questo tratto di pianura, delle plaghe con maggiore profondità del suolo superficiale, dovute alla deposizione delle torbide del torrente: ma tale delimitazione esorbitava dal compito che ci siamo prefissi.

Il torrente prosegue a sud della linea delle risorgive per un tratto d'un chilometro, con alveo rettificato ed arginato, terminando appena a nord

---

[1] È un fenomeno analogo a quello che dà origine alla così detta “sabbia pallida„ (*Bleichsand*) degli agronomi tedeschi. — Ramann, *Bodenkunde*. — Artini, *Le rocce*.

Riguardo all'azione riducente sui solfati contenuti in soluzione nelle acque di risorgiva, per opera del CO_2 si veda: Feruglio (Domenico), *Sulla compos. chim. ecc.*

del casale Caminotto, sopra Paradiso. L'alveo terminale del Cormòr traversa un'area a contorno subellittico, costituita superficialmente dalle torbide posglaciali e recenti depositate dal torrente. Il sedimento è formato in genere da sabbia finissima, mista ad argilla più o meno copiosa, talvolta anche predominante e con frustoli vegetali decomposti. Questo limo deriva dal dilavamento del suolo di disfacimento locale dell'anfiteatro e in parte minore dalla pianura, ciò che spiega la relativa scarsezza degli elementi calcarei e dolomitici e la sua tinta generalmente giallastra, dovuta ad abbondante pigmento di idrossido ferrico. Un campione di terriccio levato dallo strato superficiale al sondaggio N. 232 del rettangolo E della tav. " Castiòns ", all'esame microscopico ha fornito i dati seguenti: limo bruno, con abbondanti frustoli vegetali più o meno decomposti, con qualche ciottolino di mm. 1 - 1,5 di diametro. Nello scheletro si riconoscono in prevalenza il *quarzo* ialino o torbido per inclusioni, in granuli talvolta corrosi e il *calcedonio* in granuli appannati da una pigmentazione giallo-bruna di *limonite*; frequenti granuli limonitici, opachi; carbonati (*calcite* e *dolomite*) rari e in granuli fortemente corrosi; *feldspati* rari ed alterati; *granato* ed *epidoto* piuttosto eccezionali.

Un campione di limo giallo-bruno prelevato dal suolo profondo, ha fornito scheletro piuttosto abbondante, scuro, con frequenti ciottolini di 1 mm. di diametro e con qualche scheggia di oltre 5 mm. di lunghezza. Lo scheletro è formato in prevalenza da *quarzo* ialino o con inclusioni e da *calcedonio* per lo più torbido a causa d'una pigmentazione interna giallo-bruna o giallo-rossiccia, od anche opaco per una verniciatura di limonite. I *carbonati* sono assai scarsi e corrosi; qualche granulo di *ilmenite; anfiboli* e *pirosseni* rari.

Lo spessore dello strato di limo varia da qualche decimetro sino a oltre 1 metro: in profondità compaiono lenti sabbiose, poco alterate e prevalentemente calcaree, e più spesso ciottolame di aspetto recente. L'Alluviale sfuma nelle alluvioni ghiaiose diluviali senza limite preciso e senza discontinuità altimetriche avvertibili all'occhio. Un'esatta delimitazione cartografica è perciò impossibile ed è poi ostacolata dalla vegetazione palustre e dalla potenza che qua e là assume il suolo fitogeno. Effettivamente, le deiezioni posglaciali del Cormòr si estendono, in alcune parti, un poco oltre il limite indicato nella carta; le plaghe argillose che si trovano lungo la roggia Velicogna, sotto Castiòns, sono certamente connesse con le deposizioni del torrente. Poco a valle del Molino di sotto, il limo alluviale si fonde con un banco di argilla diluviale che emerge ai due lati della roggia Molinàt, ma data la somiglianza della *facies* litologica, è impossibile una precisa separazione cartografica fra i due terreni. Lo stesso devesi ripetere per le alluvioni diluviali rispetto ai depositi alluviali che vengono con esse a contatto verso Paradiso. Per una delimitazione approssimata mi sono fondato, sull'esame dei tagli un po' profondi del terreno e in mancanza di questi, sulla costituzione del suolo superficiale che nei depositi diluviali è seminato di concrezioni calcaree, mentre quello alluviale contiene ciottoli di aspetto fresco.

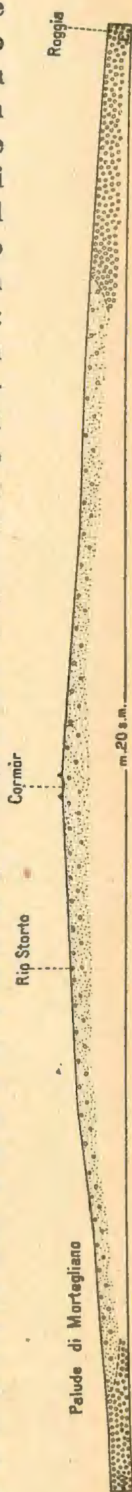


Fig. 5 - Profilo trasversale alla conoide del Cormòr un po' a sud del Molino di sopra (Castiòns).
Scala per le distanze 1 a 10 mila; per le altezze 1 a 500. - I circoletti indicano le ghiaie diluviali; la punteggiatura con circoletti le ghiaie ed il limo alluviali.

Questi depositi sabbiosi e limosi sono d'origine relativamente recentissima; essi vanno anche oggidì estendendosi per la deposizione delle torbide disperse dalle acque di piena del torrente. Nella piena del settembre 1920, le acque del Cormòr hanno dilagato sino alla roggia Molinàt: sul lato opposto esse si sono sparpagliate nella Palude di Mortegliano, defluendo poi nella Velicogna e in parte nella Torsa. Gli argini che fiancheggiano l'alveo del torrente, sotto S. Andrât, furono squarciati in due punti e le acque hanno trascinato ghiaia sino alla curva della strada (m. 17) che unisce il Molino di sotto col casale Caminotto (1).

Secondo il LORENZI (2), il prolungamento dell'alveo del Cormòr a sud di S. Andrât sarebbe pure relativamente recente e dovuto alla progressiva diminuzione della permeabilità dell'alveo per opera dei fini sedimenti che penetrano negli interstizî del materasso ghiaioso. A mio avviso però, la protrazione dell'alveo devesi principalmente alle opere di arginatura che limitano gli straripamenti lungo il tratto superiore del torrente, per cui le acque e le torbide da esso convogliate, che venivano prima a distribuirsi sul letto di piena, sono ora avviate a valle. La conoide ghiaiosa che sostiene il Cormòr nel tratto fra Pozzuolo e la linea delle risorgenze, si protrae anche a valle di quest'ultima, come è indicato dalla notevole inflessione verso sud descritta dalle curve di livello sulla sua destra (livellazione dell' ing. TONIZZO). In base alla detta livellazione ed a quella dell' ing. FERRARI, che però non arriva sino al letto del torrente, la conoide si protrae in modo appariscente a est di Paradiso e lungo un tratto della roggia Ravonchio.

Sulla base di documenti storici e cartografici sarebbe forse possibile di precisare il prolungamento e le divagazioni subìte nell'ultimo periodo storico dalla parte terminale del Cormòr. Nelle carte topografiche a grande scala del secolo passato, il corso del torrente è segnato in modo troppo schematico perchè se ne possano dedurre con certezza le eventuali variazioni. In quella del CAPPELLARIS, ad es., dell'anno 1778, il Cormòr, a sud di S. Andrât, figura con un corso quasi rettilineo che si allaccia direttamente alla roggia Revòncli. Nella carta austriaca alla scala di 1 a 86400 (anno 1833), il torrente è rappresentato con un andamento pressochè consono all'attuale ed è unito alla Roggia dei Posti presso il casale Caminotto.

2. **Alluvioni del torrente Corno.** — Il lembo alluviale che si stende al termine del Corno si trova in condizioni analoghe a quello del Cormòr. Esso occupa il fondo di una dolce ed ampia depressione del suolo, nella quale convergono i rami sorgentiferi del fiume Taglio. Il deposito è costituito da limo finemente sabbioso e più o meno copiosamente humifero, d'uno spessore variabile da pochi centimetri sino a qualche metro: in alcuni punti gli strati sabbiosi e limosi alternano con lenti di

---

(1) FERUGLIO (EGIDIO), *Le piene dei corsi d'acqua pedemorenici.*

(2) LORENZI, *La prov. delle acque* ecc., pag. 15.

ghiaie; altrove il sustrato ghiaioso arriva sino alla superficie, sì da rendere impossibile una delimitazione cartografica un po' precisa fra Alluvium e Diluvium. Alcuni limitati depositi di limo compaiono saltuariamente nel solco di terrazzamento del Taglio, un po' a valle della plaga segnata sulla carta geologica con la tinta verde.

Lo studio litologico di alcuni campioni di terreno prelevati nell'àmbito delle alluvioni posglaciali del' Corno ha dato i seguenti risultati:

1. CAMPIONE PRELEVATO AL SONDAGGIO N. 154 DEL RETTANGOLO D DELLA TAVOLETTA "VARMO". *Strato superficiale*. Terra scura, *humifera:* nello scheletro prevalgono il *quarzo* ialino torbido e il *calcedonio* per lo più torbido o semiopaco per verniciatura di idrossido ferrico; *carbonati* abbastanza frequenti, però in quantità subordinata rispetto agli elementi silicei, in granuli a volte a contorno poliedrico, più spesso però molto corrosi.

Strato intermedio. Limo grigio-giallastro; scheletro sabbioso finissimo relativamente scarso, con pochi ciottolini del diametro di oltre 1 mm. Colore dello scheletro grigio-chiaro; dà viva effervescenza con l'acido cloridrico concentrato caldo. Al microscopio vi si riconoscono in prevalenza *carbonati* (dolomite e calcite) in cristalli limpidi e più spesso in granuli torbidi, a margini sfrangiati; *quarzo* e *selce* poco abbondanti; *feldspati* rari.

Strato profondo. Ghiaietta, con ciottoli di *calcare* grigio e di *dolomia* biancastra, spesso corrosi e bucherellati: *selce* rossa, nera, caffelatte e *quarzo* ialino in quantità subordinata rispetto ai precedenti. Nella sabbia osservata al microscopio, si riscontra parimente una netta prevalenza dei *carbonati* rispetto al *quarzo* ed al *calcedonio; clorite* ed *epidoto* rari.

2. CAMPIONE PRELEVATO AL SONDAGGIO N. 136, RETTANGOLO D DELLA TAV. "VARMO". Terra scura, humifera, con ghiaietta. Scheletro abbondante, con granuli piuttosto grossi, in prevalenza di *carbonati,* torbidi, corrosi: indi *calcedonio* e *quarzo;* grosse scaglie di calcedonio bianco traversate da sottili screpolature.

I depositi alluviali del Corno sono complessivamente caratterizzati dall' abbondanza degli elementi calcarei, dovuta alla scarsa alterazione subita dal terreno, di origine recente.

3. **Alluvioni del Tagliamento.** — L'ampia estensione dei depositi alluviali del Tagliamento sta in rapporto con la grande portata del fiume e con le sue particolari condizioni di corso, per cui fino a tempi recentissimi esso ha provocato vasti allagamenti nella pianura attigua. Il fiume scorre in un letto amplissimo quasi a livello della campagna: oggidì esso è accompagnato da argini poderosi, generalmente situati un po' lontano dal greto, per meglio contenere le acque straripanti durante le piene. La deposizione delle sabbie e del limo convogliati dalle acque è perciò limitata attualmente entro l'ambito delle arginature.

Le alluvioni minute che si estendono sulla sinistra del fiume, devono considerarsi, almeno in buona parte, di origine recentissima e storica. Il suolo è qui costituito da una sabbia finissima e da limo argilloso, a tinta

giallastra dovuta all'idrato ferrico originariamente diffuso nelle torbide fluitate dalle acque e in parte a quello derivato dall'alterazione in sito delle deposizioni del fiume. Lo spessore dello strato superficiale di limo varia notevolmente da luogo a luogo, da pochi centimetri sino a qualche metro: esso ricopre delle ghiaie grossolane fresche, originate dalle deiezioni posglaciali del fiume e variamente intrecciate con lenti e strati sabbiosi e limosi.

Le alluvioni minute occupano una vasta zona sulla sinistra del fiume, limitata a oriente da una striscia di alluvioni ghiaiose che segna per un tratto il confine del letto posglaciale del Tagliamento. L'irregolare limite fra questa zona ghiaiosa e quella delle alluvioni minute, indica appunto la varia estensione degli allagamenti posglaciali e recenti del fiume. Tra S. Marizzutta e le Case Nuove di sotto, lo strato di limo si estende a ricoprire una striscia ghiaiosa il cui andamento è indipendente dall'idrografia attuale della pianura, mentre si raccorda con la zona ghiaiosa diluviale di Romàns. A sud di S. Marizzutta, detta striscia si fonde con la zona ghiaiosa posglaciale ricoperta dallo strato di limo; qui probabilmente s'è avuta commistione di alluvioni diluviali con quelle posglaciali.

Il Tagliamento ha però disperso le sue torbide sur una più ampia superficie di quella segnata sulla carta con la tinta dell'Alluviale, spargendole sui banchi argillosi fra Gorizzo e Teôr: il terreno superficiale, in questo tratto, ha una *facies* sensibilmente diversa da quella dello strato profondo, per una costituzione prevalentemente sabbiosa e per la presenza di ciottoli di aspetto recente. Se non che, un'esatta delimitazione del campo di dispersione delle torbide posglaciali non è possibile nè in base ai dati litologici nè in base a quelli altimetrici, salvo che nel tratto a sud di Campomolle, dove il limite degli allagamenti posglaciali del fiume sembra seguire una leggera scarpa terrazzata a decorso leggermente arcuato e parallelo al Tagliamento.

4. — Depositi di torba e di *humus*.

Lo studio dei depositi torbosi ed humiferi, pel grande sviluppo che essi assumono nel territorio in esame, ha un'importanza notevole, più però nel campo agrario che in quello geologico. La formazione dei depositi più notevoli di *humus* e della torba, è naturalmente legata alla presenza delle aree umide e paludose che occupano una parte cospicua della zona delle risorgive, dove il processo della formazione dei depositi vegetali è tuttora in pieno svolgimento. Procedendo da monte a valle, appena si varca le linee delle più alte trapelazioni della falda freatica, alla vegetazione decisamente xerofila dell'alta pianura subentra a grado a grado, ma in modo piuttosto rapido, la vegetazione dei prati umidi, mantenuti in tempi normali dall'acqua

aspirata per capillarità dalla falda idrica, situata a pochi decimetri sino ad 1 metro sotto la superficie del suolo e che nei periodi di morbida, alzandosi di livello, riesce ad affiorare all'esterno. Qui pertanto si stabilisce una ricca vegetazione costituita in prevalenza da Graminacee, da Giuncacee ed Orchidee, alle quali non di rado si associano cespi di *Calluna*. Il suolo superficiale, perduta la tinta bruno-giallastra caratteristica delle alluvioni asciutte, assume un colorito bruno intenso o nerastro, per la presenza d'uno strato, di spessore variabile, di sostanza vegetale semidecomposta e spappolata, che riposa direttamente sopra le ghiaie dilavate. Questo strato non ha la struttura feltrata della torba, ma consta di resti vegetali più o meno sminuzzati per l'azione meccanica degli animali e delle radici delle piante o per l'avanzata decomposizione chimica. Lo strato humifero, originariamente puro, per l'azione di animali terragnoli si mescola più o meno abbondantemente con materiali sabbiosi e sedimenti fangosi.

L'acqua della falda comincia a risorgere dapprima nei fossati e nelle depressioni naturali del suolo, ma un poco a valle essa trapela in ogni dove, attraverso il materasso ghiaioso, raccogliendosi in una rete intricatissima di rivi, canali e fiumi. L'area di risorgenza è limitata alle zone ghiaiose, mentre nelle plaghe argillose, che affiorano più in basso, le acque scaturiscono soltanto in corrispondenza di quelle particolari cavità catiniformi, per lo più accentrate sul fondo di più vaste depressioni, designate localmente col nome di *olle*. Anche qui però non mancano le infossature profonde, sia intorno alle olle, come lungo i canali d'acqua trascorrenti su fondi depressi e lungamente coperti d'acqua.

L'acqua che pullula nelle distese ghiaiose, per la mite pendenza del suolo e per l'inceppo della vegetazione, non si raccoglie tosto in una rete idrografica ben definita, ma ristagna più o meno a lungo alla superficie, massime sul fondo delle bassure, che rispondono alle plaghe di più attiva risorgenza. In queste paludi la vegetazione trova le condizioni più favorevoli al suo sviluppo, anche in grazia della temperatura delle acque, mite e quasi costante nel corso dell'anno (media annuale 13.°5, con escursione di 1° - 3°). I caratteri delle associazioni vegetali variano da luogo a luogo, secondo le condizioni di adacquamento del terreno, dipendenti a loro volta dalla morfologia superficiale, talchè dalla vegetazione dei prati quasi asciutti e dei prati umidi sulle sommità dei terrazzi, si passa talora, sur uno spazio brevissimo, a quella decisamente palustre e infine a quella delle piante sommerse o liberamente natanti sulla superficie degli stagni e dei canali a corso lento.

La vegetazione degli acquitrini è caratterizzata dai consorzi di Ciperi, di Scirpi, di Giunchi, di *Schoenus*, che crescono in folti cespi emergenti dalle acque. Nelle plaghe con acque più profonde e nelle zone marginali delle olle e dei canali, predomina invece la Cannuccia (*Phragmites*), in associazioni fittissime e quasi impenetrabili. Tali piante ed altre molte che vi si associano, hanno normalmente una parte del loro fusto sott'acqua e la loro base va lentissimamente ma progressivamente innalzandosi

per il continuo accumularsi delle loro parti morte che concorrono ad accrescere lo spessore del substrato.

Nelle paludi popolate da Ciperi, Scirpi, Giunchi, ecc., il suolo, quasi permanentemente coperto o imbevuto d' acqua, è costituito da una massa bruno-nerastra, più o meno spappolata, secondo la profondità, e con struttura più o meno fibrosa, variamente soffice e resistente al peso. Sui margini dei canali e nelle acque profonde, con associazioni di *Phragmites*, il suolo è invece più poltiglioso, quasi completamente macerato e sospeso nell'acqua, talchè il piede vi cede con estrema facilità o vi si può affondare un bastone con leggero sforzo. Il suolo, se essiccato, diventa piuttosto consistente, ma si sbriciola fra le dita in frustoli od in polvere. Questo medesimo detrito vegetale nerastro, finemente triturato, si accumula sul fondo delle olle e degli stagni, dove si mescola con sedimenti argillosi o sabbiosi, costituendo una finissima melma, fetida, moventesi sul fondo con l'agitarsi delle acque. Questo fango, chiamato *nasoçç* a Castiòns, che il Lorenzi equipara al *Faulschlamm* dei tedeschi (1), è una sorte di sapropelite che consta di sostanza vegetale intensamente disorganizzata, derivante dai resti delle piante palustri che cadono in seno all'acqua, o di quelle sommerse e galleggianti, quali *Potamogeton, Nymphea, Ranunculus, Carex, Myriophyllum, Hippuris*, ecc., o natanti, quali *Lemna, Utricularia* ecc. Alla sua formazione cooperano inoltre varie specie di Alghe (Feoficee, Cloroficee, Caracee e Diatomee) e avanzi di animali.

Gli strati torbosi che si costituiscono oggidì negli acquitrini della zona delle risultive e nelle bassure laterali ai corsi d'acqua, constano in gran parte di resti di piante erbacee, ma non vi mancano pezzi di rami e tronchi, imperfettamente torbificati, di alberi diversi (Salici, Ontani, Quercie). Nello scavo delle torbe lungo il Ravonchio, a valle di Paradiso, vennero esumati alcuni grossi fusti di *Quercus robur*. La deposizione di legni autoctoni e fluitati dalle correnti, doveva essere un tempo assai più copiosa, in rapporto con l'antica estensione dei boschi. E' degna di rilievo la mancanza di Sfagni, dovuta alla presenza del calcare.

Gli strati torbosi descritti mancano ordinariamente della struttura compatta e feltrata delle torbe delle regioni settentrionali d'Europa, delle regioni alpine elevate e di quelle che si trovano fra le cerchie dei nostri anfiteatri morenici, a causa della più profonda disorganizzazione subìta, per la quale hanno assunto una struttura più o meno poltigliosa, sì che ad occhio nudo raramente si riesce a discernere le specie vegetali da cui provengono. Non si prestano ad essere cavati e tagliati in zolle e coll'essicazione tendono a indurirsi, ciò forse in parte anche per l'abbondanza di sostanze minerali. Nello strato superficiale, in cui l'alterazione è appena iniziata, si conserva invece l'intreccio di rizomi e di radici che conferiscono al suolo una maggiore consistenza.

Tale intensa ossidazione degli strati vegetali deve verosimilmente

---

(1) Lorenzi, *La proven. delle acque* ecc.

attribuirsi al continuo rinnovo delle acque che pullulano dal sottosuolo e che, per l'ossigeno disciolto e pel dilavamento che operano, accelerano la decomposizione dei resti vegetali ed asportano le sostanze humiche, ed alla loro temperatura relativamente elevata, specie nella stagione estiva, durante la quale l'acqua stagnante può superare i 25°. A questo processo di profonda disorganizzazione, contribuiscono poi in parte notevole le variazioni di livello delle acque stagnanti per causa delle quali, nei periodi di siccità, vaste distese paludose possono restare all'asciutto o scarsamente imbevute d'acqua.

In alcuni punti, specie delle depressioni laterali ai corsi d'acqua e sui fondi argillosi, la torba serba anche a profondità una struttura più compatta e quasi feltrata, conservandosi le fibre vegetali e i frammenti di fusti e di rizomi che si possono anche riconoscere macroscopicamente. In alcune località la torba è stata talvolta cavata a scopo industriale, come lungo il Ravonchio a sud di Paradiso, ma lo scarso rendimento calorifico insieme con l'abbondanza delle ceneri, la rende di qualità inferiore.

La potenza del feltro vegetale è estremamente variabile da luogo a luogo, come si desume dall'annesso elenco dei sondaggi. Lo spessore massimo, nel suolo umido, può arrivare a m. 1 - 1,5, ma solitamente si mantiene intorno a qualche decimetro.

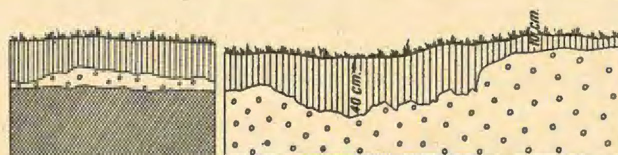


Fig. 6 - Sezioni del terreno in un prato acquitrinoso a est del Molino Braida (Flambro).

Sono segnati con tratteggiato verticale lo strato di *humus* ; con circoletti le sabbie e le ghiaie ; con fitto tratteggiato obliquo l'argilla.

Sotto il mantello organico compaiono le ghiaie completamente dilavate dall'acqua che gèmica dal terreno e dalle soluzioni humiche e dall'acido carbonico derivante dall'ossidazione superficiale del feltro organico.

Nei sedimenti sabbioso-argillosi, la zona a contatto con lo strato torboso è invece quasi sempre impregnata di sapropelite, che le conferisce una tinta brunastra.

La distribuzione delle torbe dipende dalle condizioni di adacquamento e dalla struttura e morfologia del terreno. La maggior accumulazione di resti organici si verifica solitamente sulle aree ghiaiose della zona delle risultive e in genere nelle infossature del suolo.

Una delimitazione esatta dei depositi torbosi è quindi impossibile, poichè la loro potenza cambia alla distanza di pochi metri, con graduale

passaggio dai suoli coperti da una sottile velatura di terriccio nerastro a quelli con feltro vegetale relativamente profondo.

La distribuzione dei depositi humiferi e torbosi segnata sulla cartina geologica ha quindi un valore di larga approssimazione.

La delimitazione cartografica è poi complicata dalle opere umane, pel prosciugamento e la progressiva trasformazione in coltivati delle aree umide e torbose. Con lo smovimento del terreno, lo strato torboso viene sbriciolato meccanicamente e mescolato con le ghiaie e sabbie o con le argille del sottosuolo: lo sminuzzamento e la decomposizione delle sostanze organiche procede così in modo assai più rapido, per la diminuita umidità e per la più intensa aereazione, oltre che per l'azione delle radici delle piante culturali: si verifica così, in definitiva, un progressivo impoverimento delle sostanze humiche. Tuttavia, per un certo tempo, il terreno serba il caratteristico colorito brunastro insieme con la naturale feracità conferita dalla copia di sostanze organiche. Questo tipo di terreno, costituito da resti di piante torbificati e sminuzzati meccanicamente, corrisponde a quello designato dai tedeschi con la parola *Moder* (marciume), mentre il suolo minerale misto al *Moder*, è distinto rispettivamente con le espressioni *moderhaltiger Boden* o *Moderboden,* secondo che le sostanze organiche predominano o meno sugli elementi minerali (1).

---

(1) Ramann, *Bodenkunde*, pag. 172.

CAPITOLO III.

IDROGRAFIA SUPERFICIALE.

L'intricata rete idrografica della Bassa pianura, si compone, com'è noto, di due differenti tipi di corsi d'acqua (1).

Al primo tipo appartengono i fiumi d'origine montana (Tagliamento e Torre), caratterizzati dall'alternanza di periodi di piene esuberanti, rispondenti alle stagioni piovose della primavera e dell'autunno, e di magre eccessive. I due fiumi, attraverso l'Alta pianura, perdono in tempi ordinarî tutte o in gran parte le loro acque, per essere poi ravvivati nella zona delle risorgive.

Alla seconda categoria spettano i corsi d'acqua alimentati dalle acque di risorgiva i quali hanno un regime meno variato. Quelli però di essi che, durante le piene, accolgono le acque esuberanti convogliate dai torrenti pedemorenici, sono soggetti a qualche improvviso ed effimero aumento di portata.

Tale distinzione si mantiene anche in ordine alla forma del letto dei fiumi.

I fiumi d'origine montana, sovraccarichi di materiale detritico, sono fortemente alluvionanti: hanno perciò un letto pianeggiante e più spesso rilevato, per le alluvioni depositate, e terminano con un delta ragguardevole.

I secondi, grazie alla loro limpidezza, hanno invece esercitato ed esercitano un'azione erosiva sensibile nel loro tratto superiore, dove scorrono sopra un letto maggiore più o meno infossato, per divenire pènsili nella parte inferiore, dove spargono i loro detriti, e sono privi d'una notevole gettata deltizia.

Un'altra notevole caratteristica dell'idrografia superficiale della Bassa pianura consiste nella mancanza di un bacino determinato, per l'incerto andamento dello spartiacque. Alcune volte ciò è dovuto all'opera dell'uomo, che ha scavato dei canali allaccianti i varî collettori, forse in origine indipendenti (Turgnano unito allo Stella; Muzzanella allacciata al Turgnano, ecc.). Tale incertezza nella linea di spartiacque doveva però sussistere anche in origine, allorchè i fiumi non arginati e coi letti ingombri di vegetazione, defluivano lentamente al mare, dilagando in estesi acquitrini, non sempre limitati da sponde terrazzate. La rettificazione e l'approfondimento dei canali, dovuti all'arte, ha avuto così l'effetto di favorire il deflusso delle acque, individuando meglio le varie correnti.

---

(1) BERTOLINI, *I fiumi di risorgiva in relaz. alle lagune* ecc. — *Ancora della linea e dei fiumi di risorgiva.* — LORENZI, *La proven. delle acque e la reg. sorg. del fiume Stella.* — MARINELLI O., *Atlante dei tipi geogr.*, tav. 12.

1. — Tagliamento.

Descrizione del fiume. — Appena uscito fra le terrazze all'altezza di Rivis, il fiume s'inalza gradualmente sopra il livello della campagna, mantenendosi circa sull'asse della sua conoide inferiore, slargantesi a ventaglio verso sud. All'altezza di Rivis (m. 70), il letto del fiume è largo quasi 2 chilometri, mentre nel tratto a valle mantiene un'ampiezza media di km. 1,5. Al ponte ferroviario della Delizia, la larghezza del letto è ridotta mediante i repellenti a 823 m., ma subito a valle il fiume si dilata nuovamente in un greto amplissimo, che in alcuni punti raggiunge quasi 1700 m. di larghezza. All'altezza della Pieve di Rosa (m. 31), il fiume volge a SE con ampia curva, via via scemando di larghezza, per riprendere sotto Varmo la prevalente direzione a sud.

Nel tratto descritto, il fiume scorre fra sponde bassissime, facilmente cangiate nelle maggiori piene, mentre la fiumana si suddivide in un intreccio di correnti, quali perenni e quali solo temporanee, che circuiscono dei vasti banchi di ghiaia a contorno prevalentemente fusoideo, che mutano forma e posizione quasi, si può dire, ad ogni piena un po' ragguardevole.

I poderosi argini elevati sulle sponde per tenere l'acqua a segno nelle piene, s'iniziano alla confluenza della Cosa (m. 88), sulla destra, e a Rivis sulla sinistra, ed accompagnano poi il fiume sino al mare, tenendosene un po' discosti ma seguendone le maggiori sinuosità. In tempi normali, il fiume ha corrente perenne, sebbene assai stremata, per tutto il suo percorso: nelle magre estive, la portata si riduce a pochi metri cubi al secondo al Ponte della Delizia, mentre nelle magre eccezionali la corrente resta ivi interamente a secco. La corrente perenne, ravvivata dalle acque di risorgiva, riprende a Straccis (m. 23) e più copiosamente dopo la confluenza del fiume Varmo (m. 15).

Al passo di Canussio (m. 12) le acque si raccolgono in un' unica corrente, profonda e relativamente rapida, della minima larghezza, al passo predetto, di 120 m. Sennonchè, in corrispondenza delle anse, l'alveo del fiume è ancora orlato da un certo spazio ghiaioso che viene coperto dalle acque delle piene ordinarie, sebbene le arginature tendano vie più a limitarne le divagazioni. A incominciare da Canussio, il fiume volge al mare con un tipico corso a meandri, ora abbastanza ampî, ora invece a curva strettissima e racchiudente talora un lobo nettamente strozzato, come quello compreso nell'ansa di Cesarolo. Nel tratto sino a Cesarolo, gli argini sottendono le curve, ma più a valle essi si accostano decisamente alla corrente viva *(argini in froldo)* e ne seguono tutte le sinuosità. Sino a Latisana, la corrente si mantiene lievemente incassata entro le sue sponde; quindi il pelo dell'acqua, anche in tempi normali, si mette al livello della campagna ed è pènsile rispetto alla pianura adiacente.

Gli allagamenti del fiume, ora limitati dalle arginature, incominciano

a Rivis, dove il fiume, secondo le notizie che se ne hanno [1], ha straripato nel 1596 e nel dicembre del 1706, invadendo la pianura verso Pozzo e Codroipo, donde le acque defluirono poi lungo il fiume Taglio, e per ultimo nell'ottobre 1851. Le devastazioni più gravi si sono avute però a valle del Ponte della Delizia, nel qual tratto il fiume ha subìto anche notevoli variazioni. Nel 1565, le acque del Tagliamento, tracimando sulla riva destra, defluirono nella Lèmene sotto S. Vito. Nel 1596 furono guasti o distrutti dalle acque del fiume i paesi di Varmo e di Madrisio: nel 1640 venne diroccato sulla sponda sinistra il paese di Rosa, poi riedificato a maggiore distanza dal fiume; ma una nuova inondazione, nel 1743, ne atterrava alcune case. Durante la piena strabocchevole del 1851, le acque dilaganti del fiume si spandevano nella pianura sino a Casarsa ed a San Vito, prendendo la direzione della Lèmene, e sulla sinistra sino al bacino del Taglio-Stella [2]. La corrente aveva corroso la sponda destra, asportando un tratto della campagna coltivata e avvicinandosi al paese di Rosa che fu abbandonato dagli abitanti: dopo l'anno 1851, la corrosione avanzò di 450 m. con una profonda insenatura che travolse alcune case di Rosa e che giunse a 40 m. dalla chiesa [3].

Oggidì il fiume, sulla sua destra, è trattenuto dalle arginature relativamente lontano dal paese. L'opera dell' uomo ha del resto modificato assai sensibilmente la topografia del luogo, che meriterebbe d' essere ricostruita nei successivi periodi sulla base dei documenti storici e cartografici.

Sulla carta del MALVOLTI dell'anno 1816 l'area interposta fra il letto attuale del Tagliamento e la roggia di Belgrado, dalla sua confluenza col primo sino a Belgrado, faceva ancor parte del greto, che aveva qui una maggior ampiezza, rispetto all'attuale, di oltre 1 chilometro in alcuni punti. Tracce evidenti di tale maggiore estensione del fiume si ravvisano anche nella carta al 75 mila, ricavata dall' originale austriaco alla scala di 1 a 86400 del 1833, sulla quale è segnata una sponda che decorre in corrispondenza dell'argine ora elevato sulla sinistra della roggia di Belgrado, a sud dei Casali Levada. Secondo la carta predetta, il letto ghiaioso del fiume si estendeva approssimatamente sino all'argine attuale fra Belgrado e l'unione del fiume Varmo col Tagliamento.

Le acque dilaganti entro l'àmbito delle arginature, hanno depositato e depositano incessantemente notevoli quantità di limo, che coprono le ghiaie e tendono ad agguagliare le movenze del fondo ghiaioso, inalzandone gradatamente anche il livello. Dei banchi cospicui di finissime sabbie, calcaree, frutto delle piene attuali, si osservano ad esempio nel tratto circoscritto dalla curva del Tagliamento al Passo di Canussio, dove i fusti dei salici, al ritiro delle acque inondanti, appaiono sprofondati nel suolo. La rapida sedimentazione del fiume, dà ragione appunto della

---

(1) CICONI, *Le piene del Friuli.*
(2) CICONI, *Op. cit.*
(3) RINALDI, *Relazione intorno alle condizioni*, ecc.

trasformazione di tratti di terreno dianzi coperti dalle acque — come si vede, dal confronto delle vecchie carte, anche a ovest dell'argine di Canussio — in campagne a suolo profondo e feracissimo.

Nel tratto terminale del Tagliamento, verso il mare, gli straripamenti del fiume, or qua e or là si succedettero nei tempi storici quasi ad ogni piena strabocchevole ed anche tuttora non sono infrequenti le rotte, specie a sud di Latisana.

Le divagazioni di questo tratto del fiume devono essere state innumerevoli; alcune si possono desumere dal confronto della Carta ricordata all'86 mila con i rilevamenti topografici più recenti; evidente sopratutto riesce la continua mutazione delle anse.

Importante è la questione relativa al supposto antico decorso del Tagliamento lungo il solco attuale di piena del fiume Lèmene. Il CICONI (1) afferma che il supposto alveo ha ricevuto più volte le acque di travenazione del Tagliamento. Il RINALDI (2) delimita l'antico alveo nella carta annessa al suo lavoro, facendolo passare per Glèriis e lungo la roggia omonima sino alla confluenza con la Lèmene, e quindi lungo quest'ultima sino a sud di Portogruaro.

Il TARAMELLI (3), in un primo tempo, ha ammesso che il fiume sia passato successivamente per il corso della Lèmene, pel canale dei Lovi e da ultimo pel ramo, probabilmente storico, del canale della Lugugnana, " per ridursi infine all'unica foce, che però deve essere sempre stata la principale ".

Effettivamente, lungo la roggia di Glèriis e quella di Versa, a sud di S. Vito, confluenti poi nella Lèmene, si delinea un'ampia e marcata infossatura del suolo, con ghiaia del Tagliamento, che si prolunga poi nel solco di piena della Lèmene. Ma tale depressione, come riconobbe più tardi il TARAMELLI (4), è dovuta presumibilmente all'azione terrazzante delle correnti di risorgiva, come attestono le basse sponde di terreno sabbioso alterato incise da insenature laterali, e i lievi dossi ad esse interposti (si osservino le tavolette " S. Vito al Tagliamento " e " Portogruaro "): per quanto tale alveo debba ritenersi indipendente dal Tagliamento, è incontestabile che quest' ultimo vi ha dilagato più volte ed ampiamente in epoca preistorica e storica, convogliando così nella Lèmene come nella Lugugnana una parte cospicua dei suoi materiali. Il corso attuale del Tagliamento, conforme anche alle idee ricordate del TARAMELLI, deve ammettersi già ben individuato negli ultimi tempi del Posglaciale o almeno dall' epoca romana in poi, come testifica la vasta gettata deltizia che accompagna la sua foce attuale, pur deversandosi e spargendo estesamente le sue torbide ai due lati, specialmente verso ovest. Un rilevamento geognostico di dettaglio della pianura, accom-

---

(1) CICONI, *Op. cit.*

(2) RINALDI, *Op. cit.*

(3) TARAMELLI, *Dei terreni mor. e alluv.*, pag. 72, 73 e 79.

(4) TARAMELLI, *Sulle condiz. geolog.* ecc.

pagnato dallo studio mineralogico delle alluvioni, è però un elemento indispensabile a precisare meglio la potenza ed il campo di dispersione delle torbide posglaciali del Tagliamento.

Il delta del fiume. — Appena a sud di Bevazzana, il Tagliamento, disceso ormai ad 1 m. sul livello marino, orla a sinistra la Valle dei Pantani e a destra la Valle Grande, descrivendo una doppia ansa in forma di S e dopo un tratto rettilineo di circa 1 $^1/_2$ chil., termina nell'Adriatico. Il delta del fiume ha complessivamente la forma d'un triangolo un po' incurvato, con la base molto ampia rispetto all'altezza e col vertice proteso verso ESE. Il solco del fiume divide il delta in due parti quasi simmetriche, di cui quella sinistra si protende a NE sino a Lignano, sopra una lunghezza di oltre 9 chilometri, dividendo dal mare la Valle dei Pantani e la parte occidentale della laguna di Marano. L'ala destra ha la sua maggiore lunghezza, di oltre 10 chilometri, orientata da est a ovest : essa separa dal mare la Valle Grande e il seno orientale della laguna di Càorle ed è interrotta alla sua estremità ovest dal canale dei Lovi (dei lupi), al Porto di Basèleghe. La fronte del delta è poco sinuosa e per tratti quasi rettilinea, mentre il margine interno decorre assai frastagliato.

Il delta sembra quasi staccato e indipendente dalla pianura, alla quale si collega mediante un istmo di terra che sostiene il fiume. L'indipendenza però è più apparente che reale, data la scarsa profondità media delle due lagune e dei due stagni laterali (Valle Grande e Valle dei Pantani) coperti in tempi normali da pochi centimetri o da poco più d'un metro d'acqua : nella laguna di Càorle il fondo coperto di vegetazione palustre, emerge parzialmente dal livello medio delle acque, in corrispondenza della Valle di Lagugnana e della Barena Grego, cinte verso valle da un argine. La Barena Grego mostra tuttavia tutti i caratteri d'un fondo lagunare, solcato da un labirinto di canali e ramificazioni laterali, ora quasi abbandonati.

Le due ali del delta quasi si equivalgono per estensione, avendo il ramo di sinistra un'area complessiva di 14,885 Kmq. e quello di destra di 15.0356 Kmq., cioè alquanto inferiore al precedente, non ostante la sua maggiore larghezza in corrispondenza della foce del Tagliamento. La simmetria del delta risulta perciò quasi perfetta ed è dovuta alla regolare distribuzione ai due lati della foce dei materiali convogliati dal fiume, per opera del mare di cui le onde tendono a schierarsi parallelamente alle rive. D'altra parte, l'ampio sviluppo lineare del delta attesta la notevole forza di trasporto del moto ondoso, che trascina e depone le sabbie lungo la spiaggia, disperdendo al largo le parti più fini, suscettibili di rimanere alquanto in sospensione. La dispersione delle sabbie avviene però certamente per una lunghezza maggiore di quella complessiva del delta, che è interrotto alle due estremità dalle due profonde correnti lagunari che mettono foce rispettivamente nel Porto di Lignano e nel Porto di Basèleghe. Il cordone littoraneo che si stende verso Càorle, da un lato, e

verso Porto Buso, dall'altro, ricevono probabilmente ancora sabbie dal Tagliamento: ad ogni modo, l'estensione della zona attuale di dispersione dei materiali del Tagliamento, potrà essere precisata soltanto da un esame mineralogico dei cordoni sabbiosi littoranei, studio che dovrebbe venire esteso anche ai materiali degli strati profondi per indagare le antiche divagazioni e mutazioni della foce del fiume.

La formazione del delta tilaventino e la sua posizione avanzata nel mare, si spiegano ammettendo che esso si appoggi ad un cordone littoraneo preesistente [1] che costituì appunto la base della gettata deltizia attuale. L'accrescimento dell'area deltizia avvenne in modo più rapido presso la foce del fiume, a partire dalla quale le due ali vanno gradualmente assottigliandosi verso le estremità. Nel complesso perciò, per la sua forma a triangolo a larga base e coll'apice poco avanzato, la gettata si avvicina alquanto al tipo dei *delta lineari* con foce unica. Fra i delta del Mediterraneo, esso presenta le maggiori somiglianze con quello del Tevere.

Le due ali del delta risultano dalla giustaposizione verso il mare delle strisce sabbiose successivamente edificate dal moto ondoso. All'opera di quest'ultimo si aggiunge quindi l'azione del vento che solleva e sospinge le sabbie verso l'interno, accumulandole in dune disposte in serie lineari lungo la spiaggia. Da una parte e dall'altra della foce, sui due rami del delta, decorrono alcuni cordoni di dune (*tomboli* o *tumoleti)* che separano delle zone depresse dette localmente *lame,* e che indicano il graduale progresso della gettata [2]. Sull'ala destra del delta v'è un allineamento quasi continuo che segue da vicino il lato esterno: alcune altre serie, più o meno frammentarie, si stendono però anche nell'interno: la più antica, che forse corrisponde al lido primitivo dal quale è partita la gettata deltoidea, si stende in serie interrotta lungo il margine interno, verso la Val Grande, fra la Cà Grande di Pineda e la Caserma di Finanza di Basèleghe e raggiunge l'altezza di 11 m. sul mare nel Motterone [3] dei Frati. A questo tombolo, sull'ala sinistra si collega la serie di dune che passa a nord di C. di Meotto e che prosegue lungo la strada di Lignano nel Motterone Moroso e nel Motterone della Vite, spingendosi sino al Porto di Lignano. Nella penisola di Lignano si contano 8 cordoni principali di dune, alcuni sviluppati per tutta la lunghezza dell'ala e separati rispettivamente dalle depressioni denominate, cominciando dal mare, *Lama del mare, Lama del Porto, Lama degli uccelli, Lama grande, Lama del giàtul* [4], *Lama dai pâi* [5], *Lama dei madràcs* [6], quest'ultima con-

---

(1) MARINELLI O., *Atlante dei tipi geografici.* — Nella tavola "Delta e tomboli" è riportato il disegno dell'intera area deltizia del Tagliamento, secondo i rilevamenti dell'Istituto geografico militare: l'Autore ne dà anche una descrizione. — Nella tavola "Lagune vive" è rappresentata buona parte della laguna di Marano.

(2) MARINELLI O., *Op. cit.*

(3) *Motta* (accresc. - *motterone)* sono i termini locali di duna.

(4) *Giàtul* (cfr. Gattice) salice cinereo: sulla carta è scritto "Lama del gatto".

(5) *Pâi*, plurale di *pâl*, palo.

(6) *Madràc* (pl. *madràcs*), biscia.

finante con la C. Meotto. L' altezza delle dune varia da un metro sino a una decina, come alle Motte Bianche e alle Motte Grandi verso Lignano, segnate sulla tavoletta militare.

Prima di metter foce nel mare, il letto del Tagliamento ha una media larghezza di 170 m. La profondità della corrente, in corrispondenza dell'ultima curva descritta, è forse di 5-6 metri: poi la profondità diminuisce verso valle. Da una serie di scandagli eseguiti attraverso la corrente, il 28 marzo 1922, all'altezza della Caserma di Finanza, ottenni una profondità media di m. 3-3,5 ed una massima altezza d'acqua di m. 4,20. Una seconda serie di scandagli fatti circa 130 m. a monte della Caserma, dette egualmente una media profondità di m. 3-3,50 ed una profondità massima di m. 3,80. Le sezioni trasversali all'alveo mostrano un profilo a curva piuttosto regolare.



Fig. 7 — **Profilo trasverso all' alveo del Tagliamento all' altezza della Caserma di Finanza.**

Scala per le distanze: 1 a 10000; per le altezze: 1 a 1000.

Il fiume è risalito per un tratto dall' onda di marea: il 22 marzo 1922, all'altezza della Caserma, l'acqua aveva un notevole grado di salsedine, mentre alla quota 1, all'altezza del casale Meotto, nel giorno medesimo l' acqua superficiale era dolce. La risalita dell' acqua marina lungo il fiume, può del resto variare sensibilmente secondo l'altezza e la forza del flusso di marea e la direzione del vento: quello di sud (*scirocco*), se persistente, sospinge ed accalca l' acqua marina nel fiume, costringendo la corrente a tracimare: le inondazioni, al ritiro delle acque, sono segnate sulle rive dalle posature.

L'accrescimento del delta nell' ultimo secolo. — Il delta attuale del Tagliamento, come avverte il Marinelli [1], è opera del periodo più recente del Posglaciale, senza che sia possibile però, almeno per ora, di precisare l'epoca del suo inizio. Lo studio delle variazioni di spiaggia avvenute in epoca storica, è ostacolato dalla mancanza di opere umane anteriori appena di qualche secolo, di precise indicazioni storiche e di basi cartografiche un po' sicure. Le carte un po' dettagliate della regione risalgono alla seconda metà del secolo XVIII ed alla prima metà del XIX, ma nessuna di esse dà affidamento di esattezza per quanto riguarda la zona littoranea. Così, nella carta del Cappellaris dell'anno 1778[2] e nelle sue successive edizioni, il delta figura con un contorno non molto dissimile dall'attuale. L'ala destra però è meno avanzata rispetto a quella sinistra che non presentemente, e col margine esterno frastagliato, mentre

(1) Marinelli O., *Op. cit.*

(2) Scala di 1 a 260 000.

ora è quasi ragguagliato. Il lato esterno dell'ala sinistra presenta una insenatura meno accentuata dell'attuale, in causa appunto della maggiore protrazione subìta dell'apice del delta. Sulla base della carta stessa, trattandosi d'un rilevamento sommario e d'una regione disabitata e poco frequentata, non si può peraltro fondare nessuna valutazione numerica relativa al progresso della gettata deltizia; difatti, le distanze misurate sulla carta del CAPPELLARIS [1] fra la foce del fiume e i paesi situati a monte, sono maggiori di quelle dedotte dalle carte più recenti. Nè migliore affidamento offrono alcune carte posteriori: volendo avere una sicura base di riferimento, è necessario ricorrere alla carta austriaca all'86400 del 1833, riprodotta senza variazioni per quanto concerne al contorno del delta, nell'ingrandimento al 75000 dell'Istituto geografico militare italiano (anno 1877). Sulla base di quest'ultima carta, ho eseguito un ingrandimento al 25000 del contorno del delta, che ho riportato sulle tavolette militari. Per ovviare alle deformazioni dovute agli errori di misurazione sul terreno, mi sono riferito ad alcuni punti base rintracciabili sia sulla carta al 75 mila come sui nuovi rilevamenti dell'I. G. M. I punti prescelti sono la Caserma di Finanza di Basèleghe e la Cà grande Pineda, la cui distanza, misurata sulla carta al 75 mila, risulta di 115 m. inferiore a quella dedotta dalla tavoletta "Foce del Tagliamento„ (distanza Km. 5,175): tale differenza fu equamente ripartita, nell'ingrandimento, sulla distanza complessiva: altri due punti di riferimento sono il casale Paròn sulla sponda destra del Tagliamento e la chiesetta di Pineda, presso Lignano: la loro distanza misurata sulle due carte differisce soltanto di pochi metri. Ad onta però di tali precauzioni, sono inevitabili le deformazioni dipendenti sia dal divario fra le due carte a causa d'inesatte determinazioni di distanze, sia dagli eventuali errori di riporto nella costruzione dell'ingrandimento: questi errori tuttavia non alterano sensibilmente il complessivo andamento del contorno del delta. Una deformazione sensibile forse si verifica in corrispondenza della penisola di Lignano, dove i due contorni, come risulta dall'ingrandimento qui riportato con la riduzione al 50 mila, sembrano spostati l'uno rispetto all'altro. Il fatto può appunto dipendere dall'impossibilità di un'esatta identificazione dei punti di riferimento, dato che ogni piccolo spostamento nella carta al 75 mila importa una deformazione sensibile nell'ingrandimento. Ad ogni modo, l'eventuale deformazione non altera, com'è evidente, la complessiva estensione dell'area emersa. A tale deformazione ho del resto cercato di rimediare, in mancanza di punti sicuri di riferimento presso Lignano, riportando il disegno del contorno del delta sul reticolato delle coordinate geografiche. Nell'annesso ingrandimento, non è segnato il margine interno del delta, che, se si potesse prescindere dagli

---

[1] La pubblicazione della carta all'86400 è stata fatta nel 1833: essa però è basata sulla triangolazione del bar. De Jach, eseguita fra il 1797 e il 1803, e sulle mappe catastali, rilevate dal 1808 al 1816 e rivedute sul terreno nel 1826. Cnfr. MARINELLI G., *Variazioni nella valutazione della superficie del Regno d'Italia,* pag. 161, nota 4.

errori di rilevamento e dalla più grossolana rappresentazione della carta al 75 mila, verrebbe quasi a coincidere nelle due carte. Un piccolo avanzamento del lido al lato interno, si osserva soltanto verso Lignano, dove sta forse in relazione coi rilievi sabbiosi che fanno argine ai canali lagunari presso il Porto Lignano (¹). Notevoli spostamenti ha invece subìto il margine che prospetta il mare, come risulta da una semplice occhiata all'unita cartina: nel complesso, la fronte del delta ha maggiormente avanzato in corrispondenza del suo apice, alla foce del fiume. Gli spostamenti subìti dalla linea di spiaggia sono però diversi sui due lati del Tagliamento. Il letto del fiume ha cambiato posizione per l'accentuazione e lo spostamento a valle della curva situata a nord del casale Paròn e per la formazione di una nuova ansa immediatamente a valle. La foce del fiume ha deviato sensibilmente a sinistra, dove del resto si attiene tuttora il filone della corrente, in seguito al maggiore progresso del delta sulla destra della foce, dove si verifica una massima avanzata della linea di spiaggia di 500 m. La lingua di terra emersa nell'ultimo secolo si va poi gradualmente assottigliando verso occidente, dove l'antica linea di spiaggia si avvicina all'attuale. Nel tratto interposto fra l'emissario dello stagno di Revelino e i Bagni Caccia, l'antica linea di spiaggia corre alla base di un allineamento di dune, distintamente segnato sulla tavoletta al 25 mila. I Bagni Caccia, ora diruti, corrispondono verosimilmente circa all'epoca del rilevamento della carta austriaca: il nuovo capannone dei bagni, segnato sulla tavoletta in vicinanza della spiaggia attuale, dista circa 300 m. dalla vecchia capanna. L'avanzamento del delta è stato invece assai meno sensibile sul lato sinistro, dove la più recente striscia di terra si assottiglia verso Lignano: anzi nell'ultimo tratto il mare ha sensibilmente avanzato sulla terraferma, per una massima profondità di 180 metri in corrispondenza dello Stabilimento balneario di Lignano. Il fondo marino, in questo tratto, declina con pendenza lievissima, tanto che l'isobata di 2 m., di fronte a Lignano, arriva sino a mezzo chilometro al largo, e le quote batimetriche di 0,6 e 0,8 sino a 250 - 300 m. Le isobate segnate sulla tavoletta, davanti la spiaggia di Lignano, delimitano un'ampia cimosa, che arriva con profondità inferiori a 5 m. sino a 2 chilometri e oltre dalla riva, sparsa di banchi sabbiosi che emergono parzialmente sopra il medio livello del mare. Ciò dimostra che il banco sabbioso si protrae molto al largo: esso però è originato anche dai materiali trasportati dalla laguna dalla corrente che refluisce al Porto Lignano (²). La spiaggia di Lignano anche negli ultimi anni è stata soggetta a consumo, per cui il mare minaccia alcune costruzioni poste lungo la riva. Il margine del lido di Lignano descrive nel complesso un'ampia falcatura: la saetta che sottende quest'arco ha attualmente una massima altezza, riferita alla tangente ai punti più avanzati nel mare (fra Lignano e l'apice del delta a est della Caserma di Finanza), di 750 m., appena a sud

(¹) MARINELLI O. — *Atlante dei tipi geografici*, tavola delle "Lagune vive".
(²) MARINELLI O. — *Atlante dei tipi geografici*, tavola "Lagune vive".

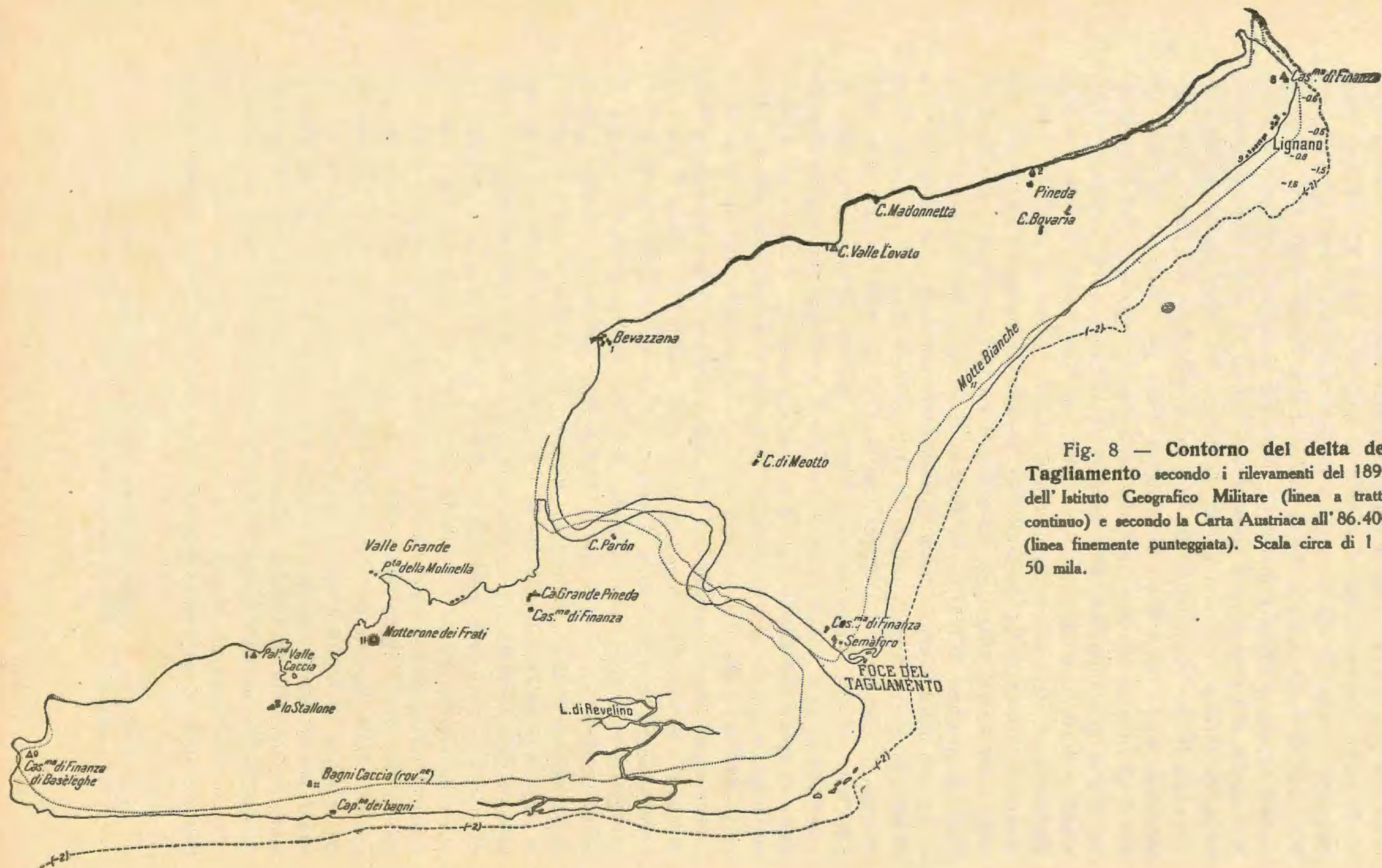


Fig. 8 — **Contorno del delta del Tagliamento** secondo i rilevamenti del 1891 dell' Istituto Geografico Militare (linea a tratto continuo) e secondo la Carta Austriaca all' 86.400 (linea finemente punteggiata). Scala circa di 1 a 50 mila.

delle Motte Bianche. La curva della spiaggia è seguita parzialmente da un'inflessione della isobata, per cui il declivio sottomarino in questo tratto aumenta sensibilmente di pendenza. La linea di spiaggia, secondo la carta austriaca del 1833, ha un andamento alquanto più sinuoso, ma nell'insieme cònsono a quello della spiaggia attuale, con la quale viene quasi a coincidere a nord delle Motte Bianche. A sud di quest'ultime trovasi la massima rientranza della linea di spiaggia, avente un raggio di 780 m. Questo seno, cui corrisponde anche una maggiore ripidità della scarpa sottomarina, ha rappresentato negli ultimi decenni una zona di scarso deposito, cioè di bilancio fra le forze distruttive e costruttive del mare. Il decorso incurvato del lido, assecondato anche dagli allineamenti di dune, deve indirettamente la sua origine al più attivo interramento avvenuto in vicinanza della foce del fiume, ciò che è dimostrato, oltre che dalla forma complessiva del delta, anche dall'andamento dei tomboli, i quali, a partire dal fiume, tendono a convergere verso Lignano.

I cambiamenti di area del delta, riferiti ai contorni della Carta austriaca e delle tavolette italiane segnati nell'unita figura, sono riassunti nel seguente specchietto:

	Carta all'86.400 Km.²	Carta al 25.000 Km.²	Aumento Km.²
Ala destra del delta . . .	11.968750	14.885410	+ 2.916600
Ala sinistra del delta . . .	15.2143750	15.035625	— 0.178750
Superficie complessiva del delta .	27.1831250	29.921035	2.737810

Il complessivo accrescimento del delta, nel periodo indicato di forse 78 anni [1], è stato dunque di Km. 2.737810, pari cioè ad $^1/_{10}$ (più esattamente $^1/_{9.98}$) dell'area attuale. Posto che la media progressione annuale della gettata deltizia si sia mantenuta sempre uguale a quella degli ultimi decenni, l'età del delta risulterebbe circa di 8 secoli. Tale valore deve peraltro riguardarsi soltanto quale un *minimum*, giacchè, prescindendo anche dalle eventuali fasi di arresto o di regresso subìte dal delta, la quantità materiali convogliati dal Tagliamento dev'essere nell'ultimo periodo considerevolmente aumentata in causa dell'esteso disboscamento della regione montuosa, e delle arginature elevate lungo il fiume, le quali avviano ora al mare quasi la maggior parte della fanghiglia distribuita in addietro su vastissimi tratti della pianura.

La rapida avanzata del delta, che dalla pianura riuscì a protrarre

---

[1] Come dicemmo, la carta all'86 mila è basata sulle mappe catastali rilevate dal 1808 al 1816 e rivedute sul terreno nel 1826. Non sapendo meglio precisare l'epoca del rilevamento del delta del Tagliamento, pel nostro còmpito mi riferisco alla data media fra il 1806 e il 1816.

la sua foce attraverso il littorale anteposto, salvando dall'interramento la laguna di Marano, fu forse provocata da un improvviso e notevole aumento di torbidità, che potrebbe corrispondere al primo esteso diboscamento verificatosi nel periodo storico, presumibilmente nell'epoca romana.

Possiamo dunque concludere che il delta attuale del Tagliamento è lavoro recente, presumibilmente posteriore all'epoca romana.

Le modalità di sviluppo della gettata tilaventina si dimostrano analoghe a quelle di altri delta mediterranei, come quelli del Po e del Tevere, dove si nota la présenza di antichi cordoni littorali che hanno favorito lo sviluppo e costituito la base delle successive gettate del fiume. Però nel delta padana, grazie alla quantità assai maggiore di detriti convogliati dal fiume, il sistema dei cordoni littorali e degli anteposti interramenti è assai più complessso, e complicato poi dai lobi che si protendono davanti le bocche del fiume.

Alla foce del Tagliamento, la maggior forza del flutto corrente determina una più ampia dispersione dei detriti, che vengono gettati sui fianchi, onde l'accrescimento della costa avviene linearmente, sebbene alquanto più rapido in vicinanza della foce.

In mancanza degli aggiornamenti delle tavolette per quanto concerne alla configurazione del delta tilaventino, non è possibile seguirne le modificazioni posteriori al 1891. Durante l' escursione compiuta nel marzo 1922, la sponda sinistra del fiume presso la caserma di Finanza risultava avanzata di poche decine di metri rispetto alla linea di spiaggia segnata sulla carta. L'avanzamento è stato invece più sensibile sulla sponda destra, sulla quale si sono costituite anche nuove dune, anteposte a quelle più esterne segnate sulla tavoletta. Un rilevamento spiccio e largamente approssimativo, confermerebbe in questo punto un progresso massimo di 200 m. in un trentennio: ciò attesta come continui il più rapido avanzamento dell'apice destro, che potrebbe essere prodotto dalla direzione dei venti regnanti (che sono i venti da scirocco-mezzogiorno a scirocco-levante) i quali tendono a deviare la foce del fiume verso levante, cioè a sottovento, per cui l'orientamento del tronco terminale del fiume da N N W a S S E sarebbe determinato dal più efficace interramento che si verifica sul lato destro.

Giova da ultimo rammentare la presenza d' una tipica *barra di foce*, disposta a semicerchio davanti l'imboccatura del Tagliamento. La barra non ha naturalmente una posizione stabile, ma si sposta sensibilmente a seconda delle piene e delle magre: attualmente essa dista da 200 a 300 metri circa dallo sbocco dell'acqua dolce nel mare. Il rilievo subacqueo con le sue estremità quasi si attacca alle due sponde del fiume, verso il mare; però sulla destra esso tende ad allinearsi lungo la spiaggia. Esso è interrotto da due principali incisure o bocche, pur esse instabili, però sempre situate verso la riva destra, attraverso le quali passano le barche da pesca che vogliono approdare alle sponde del fiume. Durante la bassa marea, la barra (localmente *scàno* o *banco*) emerge quasi interamente

dallo specchio marino: con alta marea è invece per gran parte sommersa ed è segnata dalla linea di flutti che vengono a frangersi contro di essa.

2. — Varmo.

Il Varmo può ritenersi il fiume di risorgiva più recente del territorio in esame, in quanto svolge il suo corso nel campo degl'interramenti posglaciali e recentissimi del Tagliamento. Il Varmo, come la maggior parte delle correnti di risorgiva, non ha una sorgente ben definita, quando non si vogliano considerare come tali quelle segnate sulla tavoletta "Casarsa della Delizia" in un fossato sùbito a nord di S. Vidotto, circa a m. 40 s. m. Il fiume prende la direzione a sud e passa per Camino di Codroipo con alcune risentite sinuosità, dopo le quali si divide in due rami, forse modificati dall'opera umana, che però tosto si riuniscono. A nord di Glaunicco, il fiume volge decisamente a est, poi ripiega a sud, con corso serpeggiante, entrando in un solco terrazzato che è opera dell'azione erosiva del fiume, dove riceve sulla sinistra la roggia di Gorizzo, cui decorre attiguo nell'ultimo tratto. L'antica foce del fiume nel Tagliamento può stabilirsi presso Belgrado, dove le acque dei due fiumi, superando gli argini, si sono mescolate nelle piene un po' forti anche in tempi modernissimi.

In questo punto, la corrente del Varmo appare notevolmente impinguata dalle limpide acque che pullulano perennemente nelle depressioni laterali e alle sponde del fiume, lungo tutto il suo corso.

Fra il molino di Belgrado e la giunzione col Tagliamento, a sud di Varmo, il fiume ha un corso sinuoso con direzione prevalente a S E, e riceve sulla sinistra la roggia di Belgrado.

La corrente del Varmo, assai profonda, relativamente costante e frigida, raggiunge così, prima dello sbocco nel Tagliamento, una portata ragguardevole, e costituisce il primo forte contributo che viene a rigenerare il Tagliamento.

La lunghezza complessiva del Varmo è quasi di 11 Km. e la pendenza media del 2,32 per mille, variamente ripartita nei diversi tratti del fiume, come risulta dalle tabelle annesse.

3. — Stella.

Lo Stella è la maggiore arteria di risorgiva della regione in esame. I suoi molteplici rami sorgentiferi si aprono a ventaglio nella zona interposta fra il Tagliamento e il Cormòr e convergono, prima della loro unione definitiva, in tre correnti principali, il Taglio, lo Stella propriamente detto e la Torsa.

Il Taglio è formato da una rete complicata di rivi e canali che nascono al lembo orientale della conoide del Tagliamento, sotto Codroipo. I più notevoli rami sorgentiferi sono quelli dell'Acqua Agra (*Agreâl*), dell'Acqua bianca e dell'Acqua Lusint: le varie correnti si raccolgono più a valle in due fiumi principali: quella a destra serba il nome di Corno, essendo allacciata, certamente ad arte, a questo torrente: l'altra è detta roggia della Cartiera (*Cartère*) che riceve sulla sinistra l'Acqua Macilârs. Dalla confluenza delle due correnti, al molino di Muscletto, risulta il fiume Stalla (Stàle) che prende subito dopo il nome di Taglio, ramo maestro dello Stella. Il Taglio scorre serpeggiando con direzione prevalente a S S E, sino alla sua confluenza con lo Stella sotto Flambruzzo. L'affluente più notevole del Taglio è la roggia Ribosa (detta Strangolin nel suo tratto terminale), formata da tre principali correnti, la roggia Ribosa, il Puich e la roggia ve-Martin („ van Martin „ della tavoletta), alimentate dalla zona sorgentifera che si stende a SW di Bertiolo.

Il bacino sorgentifero del Taglio occupa un'ampia depressione che va progressivamente infossandosi a valle. L'infossatura, al principio poco percettibile, si delinea più marcatamente a valle mediante una sponda terrazzata che decorre fra Muscletto, Romàns e Rivignano, dove la terrazza è alta 5 6 m. sul letto di piena del Taglio. Il fondo della depressione del Taglio è costituito in prevalenza da ghiaie grossolane con poca sabbia e con qualche limitata velatura di limo: il più vasto deposito di limo si stende nel tratto superiore, coperto dalle torbide depositate dalle acque di piena del torrente Corno.

Nella carta geologica, il letto di piena del Taglio-Stella è segnato con una tinta apposita, perchè opera essenzialmente delle erosioni posglaciali delle correnti di risorgive, come si deduce anche dal fatto che esso incide obliquamente le striscie ghiaiose diluviali. La limitazione del solco di terrazzamento, sul lato sinistro, a monte di Sivigliano, è soltanto approssimata, mancando qui una sponda terrazzata un po' appariscente e per l'identità della facies litologica delle alluvioni che occupano il fondo della depressione con quelle della terrazza che s'innalza dolcemente verso Sivigliano. Più a monte, il limite fra Diluvium e Alluvium segue dapprima alcune tracce quasi insensibili di terrazzamento, poi si prolunga nella direzione di queste ultime sino a raccordarsi al deposito alluviale sotto Romàns. Effettivamente, la terrazza di Sivigliano è stata pure soggetta, nel Posglaciale, alle abrasioni delle correnti di risorgiva, come si deduce dal brusco contatto delle ghiaie grossolane verso Sivigliano con la terrazza argillosa che si eleva sulla sinistra dello Stella, la quale doveva continuarsi anche sul lato destro del fiume, dove, effettivamente, si vede emergere in un punto, di sotto alla copertura ghiaiosa più recente. Il fondo primitivo dell'avvallamento scavato dalle correnti di risorgiva entro ai più antichi terreni alluvionali, è pure formato dai terreni diluviali che costituiscono il piano terrazzato. La mancanza di perforazioni profonde non permette però di valutare lo spessore, certamente variabile da luogo a luogo, dei terreni di trasporto più recenti.

Lo Stella propriamente detto è formato dall'unione della Puròia con la roggia dei Molini, alimentate da un fascio di canali irradianti a ventaglio nella zona sorgentifera a sud della linea fra Bertiolo e Flambro. La roggia dei Molini s' insolca fra alte terrazze appena a valle del Molino del Ponte: da Sterpo in giù, il fiume scorre a serpentine verso SSW, tenendosi ai piedi della terrazza del Bosco che incide intensamente in corrispondenza delle sinuosità.

La roggia Cusana, affluente di sinistra dello Stella, nel suo tratto terminale corre profondamente incassata entro la terrazza argillosa di Flambruzzo.

A incominciare da Flambruzzo, la corrente ormai unica dello Stella si dirige dapprima a SE e poi a sud, costeggiando la poderosa terrazza che si eleva sulla sua sinistra. Il letto di piena si estende, sul lato opposto, sino ai piedi del terrazzo di Rivignano e di Teôr, per una media larghezza di quasi 2 chilometri.

A sud di Teôr, il margine della terrazza accennata forma due profondi golfi divisi da una dorsale che si prolunga, gradualmente assottigliandosi, sino a Driolassa. In questo tratto, sino al casale Valderia, la scarpata del terrazzo si eleva dal piano di piena per un'altezza di 4-5 metri. Il fondo della depressione è costituito da ghiaia grossolana, con alternanze e coperture di limo; di quest' ultimo però, a causa della sua scontinuità, non è possibile un'esatta delimitazione cartografica. Nei luoghi più depressi e in corrispondenza delle due insenature descritte, il suolo è coperto da uno strato più o meno potente di terreno fitogeno: nella melma organogena depositata sul fondo degli stagni, trovansi frequenti valve di Molluschi d'acqua dolce (*Unio*, *Anodonta*).

A Chiarmàcis, lo Stella corre rasente ad un dosso ghiaioso isolato, sul quale sorge il paese, alto sino a 4-5 m. sulle acque del fiume, che si raccorda al piano diluviale terrazzato.

Appena a monte di Chiarmàcis, lo Stella è raggiunto a sinistra dalla Torsa, i cui numerosi rivi sorgentiferi emungono la vasta zona interposta fra gl' influenti dello Stella propriamente detto ed il Cormòr. La Torsa, all'altezza del paese omonimo forma un'unica grossa corrente che procede a valle con infinite tortuosità, adagiata sur un ristretto piano di piena incassato fra alte terrazze. Il ramo maestro della Torsa è formato dalla roggia Bellizza che comincia a infossarsi all'altezza del molino omonimo: tracce di terrazzamento si osservano lungo la roggia Fedrì (Federico) sin presso il casale Turri. La terrazza che accompagna la Torsa ha una media altezza di 4 m. sopra il pelo della corrente.

Dopo quest' ultima confluenza, lo Stella volge verso la laguna con replicate risvolte e con una prevalente direzione meridiana, ricevendo a destra la roggia Cragno, che è l'ultimo suo tributario un po' notevole. La profonda corrente è navigabile a grosse barche sino a Palazzolo, dove arrivano anche gl' influssi della marea che al porto di Precenicco può superare l'altezza di mezzo metro.

La terrazza destra si può seguire visibilmente sino a Palazzolo, dove

mantiene un'altezza di 3 m. sul pelo della corrente, ed accompagna poi il fiume sino a Pescarola ed alquanto a valle di Precenicco, dove cessa completamente. La terrazza di sinistra è assai ben marcata davanti a Rivarotta e a Palazzolo: più in giù essa va gradualmente attenuandosi, fino a cessare del tutto presso Piancada. Il pelo della corrente si mette quindi a livello della pianura limitrofa, che allaga per tratti vastissimi durante le forti piene accompagnate da persistente *scirocco* (vento da sud), che sospinge ed accalca nel fiume l'alta marea, sino al suo traboccamento.

Il delta dello Stella. — Poco prima di mettere foce nella laguna, all'altezza del casone Sterpo del Moro (m. 1), il fiume piega repentinamente a est e continua con tale direzione per un tratto quasi rettilineo di oltre due chilometri, seguendo il margine della laguna, dalla quale è diviso da una lingua di terra, sezionata trasversalmente in tre isolotti, di ineguale ampiezza, per mezzo di tre bocche per le quali la corrente tracima in parte nella laguna e che sono le seguenti da ovest a est: il *Viartùss* (1), la *Fuèsse dai Venciârs* (2) e il *Vèrto grande*. Delle tre bocche, la più larga è quest'ultima, che prosegue attraverso la laguna nel canale detto Cima dell'Albero e nel Canale Cilesa („ Cialisia „ della tavoletta di „Porto Lignano „), sfociando nell'Adriatico al Porto di Lignano: essa è anche l'unica accessibile, dalla laguna, alle grosse barche e

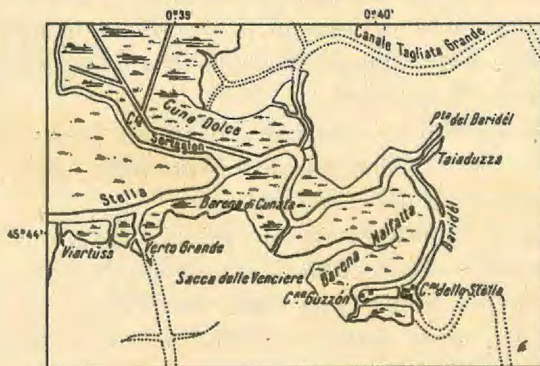


Fig. 9 — **Il delta dello Stella.** — Scala di 1 a 50 mila.

segna anche la via più breve al mare, onde viene solcata dalle zattere che vogliono risalire il fiume. La corrente principale si dirige invece nella laguna con una duplice curva ad S, avvolgentesi sur un tratto rettilineo d'un chilometro e mezzo, delimitata da una duplice ala di terra, dovuta allo scaricarsi delle alluvioni e che costituisce il delta del fiume: il contorno del delta segue all'ingrosso le sinuosità della corrente. La scarpa laterale che sostiene il fiume sulla sinistra emerge con una

(1) Diminutivo del friulano *viârt* (veneto *vèrto*) = aperto.

(2) Fossa dei salici.

striscia sottile, della media larghezza nel suo tratto meridionale di 25 m., sezionata in quattro parti da altrettante incisure così disposte da monte a valle: la *Taiàde di Zanéti*, sfociante nella Sacca di Cuna dolce; la *Taiaduzza*, che sbocca sopra la punta di Baridèl e due altre piccole bocche che dividono in tre pezzi l'esile lingua di terra del Baridèl. Il lobo compreso nell'ansa più meridionale del fiume, sul quale sorgono i casoni Guzzòn, è chiamato *Spìglo* (spigolo) *dei caporali*. L'ala destra affiora per una larghezza massima di mezzo chilometro ed è sezionata in tre parti: la *Barena di Cunàta*, fra il Verto grande e la Taiaduzza, la *Barena Malfatta* e la *Barena del Prà della Sàia*, divisa dalla precedente dal *Verto de la Sàia*.

L'area deltizia emerge dal livello medio della laguna per un'altezza generalmente non superiore ad 1 metro ed è coperta da una fitta vegetazione di Giuncacee, di Ciperacee e di cannuccie che servono di rassodamento del terreno. Nei periodi di alta marea accalcata dalla persistenza dello scirocco, le acque si elevano in maniera da sommergere il delta quasi interamente. La parte che affiora dalle acque in tempi normali, si vede costituita da limo color grigio - giallastro o brunastro per copia di *humus*: questo deposito si estende ai due lati del fiume, verso monte, sino alla base dei terrazzi di Piancada e Precenicco, ed è il prodotto della sedimentazione delle torbide convogliate dalla corrente.

La media larghezza del fiume nel delta è d'una cinquantina di metri: la corrente procede abbastanza veloce, non ostante la lievissima pendenza, e dopo il suo sbocco nella laguna, al Gorgo, si prolunga attraverso di essa per via subacquea, descrivendo una duplice ansa, mettendo foce dapprima nel Canale dei Bioni e infine, con quest'ultimo, nella Bocca dei tre Canali al Porto di Lignano.

4. — Turgnano.

La pianura interposta fra il bacino dello Stella e quello del Corno, è emunta da tre principali corsi d'acqua che mettono foce nella laguna: il Turgnano a ovest, la Muzzana e la Zellina a est. Il Turgnano s'inizia col Rio Storto *(Riul Stuârt)*, scolante le acque delle paludi a sud di S. Andrât e scorre sinuoso parallelamente al tratto terminale del Cormòr che vi scarica in parte le sue acque di piena. Fra Torsa e Paradiso, il rio Storto riceve a destra la roggia Contantina per mezzo d'un canale trasversale scavato certamente ad arte. La Contantina raccoglie principalmente le acque della Palude di Mortegliano e quelle d'un gruppo di olle che cribrano il fondo d'una depressione nella palude anzidetta.

La roggia Mèngola, che scarica parzialmente le acque del Fossalàt, sopra Torsa, defluendo poi nella Contantina, collega il bacino idrografico della Torsa con quello del Turgnano. Anche le acque del Cormòr (come nella piena del settembre 1920), allagando nelle grandi piene le paludi a sud di S. Andrât, finiscono in parte col deversarsi nella Torsa.

La corrente dovuta all'unione del Rio Storto e della Contantina, dopo aver preso il nome di Velicogna ([1]), si avvia a sud con un alveo rettilineato dall'opera dell'uomo. Al Molino di Pocenia, la roggia entra in una depressione del terreno chiusa da sponde terrazzate abbastanza appariscenti. A nord della linea Muzzana - Palazzolo, la roggia si unisce a sinistra con la Cornariola e, a valle della stessa linea, con lo scolo Roiuzzo, allacciato al Ravonchio sopra Muzzana. Dopo quest' ultima confluenza, il fiume riceve il nome di Turgnano e procede verso la laguna a tratti rettilinei, interrotti da qualche serpentina. Un po' prima di sboccare nella laguna, il fiume scarica parte delle sue acque direttamente nello Stella, per mezzo dello Scolo Piancadella.

5. — Muzzanella.

Il fiume Muzzanella riceve questo nome soltanto nel suo tratto inferiore e trova la sua più diretta continuazione, a nord, nella roggia Ravonchio *(Ràvoncli)*, formata dall' unione di due principali corsi d'acqua. Il più breve è il Fosso dei Posti, che raccoglie le acque d'un sistema di smaltitoi presso il termine del Cormòr, sopra Paradiso, e defluisce la maggior parte delle acque di piena di questo torrente. Il Fosso dei Posti ha un alveo rettilineo e arginato, dovuto all'arte.

La roggia del Taglio trae origine dalle trapelazioni della falda freatica immediatamente a sud di Castiòns, che fluiscono in un sistema di canali, parzialmente rettificati, aperti quasi a ventaglio fra la Palude del Lago e la Palude Moretto e originati più che da sorgenti definite, dalle acque che pullulano nel suolo ghiaioso e fitogeno delle paludi e nei fossatelli campestri. Il ramo principale è il Rio del Lago, che già al Molino di sopra, a 2 chilometri dalle prime scaturigini, ha una corrente discretamente copiosa che va visibilmente ingrossando verso valle per l'aggiunta di nuovi rivi e delle acque scolanti dalle paludi limitrofe. La roggia ha in questo tratto andamento tortuoso: alla Palude Groàtt essa si divide in due bracci, la roggia della Pila e la roggia del Taglio, che corrono, l' una all' altra attigue e in tratto rettilineo, attraverso la campagna a sud di Paradiso, convergendo ad angolo acuto nella roggia dei Posti. Qui ha inizio la roggia Ravonchio, che procede a valle ancora con tratto rettilineo, ricevendo a destra un piccolo canale che si forma nella campagna di Crosàre. In questo punto si delinea una leggera depressione del suolo, sul cui fondo, coperto da un potente strato torbifero, si svolge la lenta e tortuosa corrente del Ravonchio. A Muzzana, il Ravonchio riceve a sinistra i due canali laterali alla strada di Castiòns, e prende il nome di Muzzanella. In quest'ultimo tratto il fiume si dirige alla sua foce con poche sinuosità, ricevendo lo Scolo delle Parti

---

([1]) Forse dallo slavo *velik* = grande.

e lo Scolo Fossatello, e scorrendo sino alla laguna quasi a livello della pianura. Qualche lieve traccia di terrazzamento si può seguire sino a valle di Muzzana. Il fiume si scarica nella laguna insieme col Turgnano, col quale si unisce alla foce: la corrente prosegue nella laguna ripartendosi nei canali Muzzanella e Ciasellis, confluenti poi nel canale dei Bioni che termina nel mare al Porto di Lignano.

La Muzzanella, per quanto si è detto, rappresenta lo scaricatore più diretto, ma non propriamente l'unico, delle acque di piena del Cormòr, al quale su molte carte corografiche del Friuli vedesi erroneamente collegato. Il fiume non ha alla sua foce un apparato deltizio.

6. — Zellina.

Il fiume Zellina si origina nelle paludi a sud di Castiòns: il suo maggiore affluente, nel primo tratto, è costituito dalla roggia Selva, dovuta dall'unione di alcuni fossi sorgentiferi immediatamente a sud del paese. La Zellina corre attraverso terreni paludosi con alveo prima sinuoso, poi a tratti rettilinei, dovuti senza dubbio all'opera dell'uomo. Nella palude Contesa, il fiume comincia a infossarsi leggermente nel piano: il fondo argilloso della depressione è cribrato da piccole conche sorgentifere. All'altezza di Pampaluna, si delineano ai due lati della corrente le prime evidenti tracce di terrazze, fra le quali il fiume va progressivamente infossandosi a sud: di fronte al Boscat, il letto di piena del fiume, coperto da un potente strato di *humus*, giace a 2-4 m. sotto il piano delle terrazze. Dopo aver descritta un'ampia risvolta a Zellina, il fiume si dirige a sud quasi rettilinearmente, fiancheggiato sino a Carlino da sensibili tracce di terrazzamento, che cessano a valle di questo paese.

Il fiume non riceve alcun notevole affluente, ed è privo al suo sbocco nella laguna d'un sensibile deposito deltizio.

7. — Corno.

L'origine del Corno si può individuare nel breve fascio di fossi paralleli che solcano la campagna a SW di Gonârs, sulla destra della strada per Castello, e che smaltiscono le acque originate dalle prime risorgenze. L'acqua trapela dovunque dal suolo ghiaioso (coperto di vegetaziane palustre e solo parzialmente bonificato), sopratutto ai margini delle incisioni del terreno, defluendo in un unico canale, in parte certamente tracciato e rettificato ad arte.

Il bacino sorgentifero del fiume occupa un'ampia depressione limitata a monte circa dell'isoipsa di 18 m. s. m. [1], da principio poco o punto

(1) I dati altimetrici vennero dedotti dalla livellazione dell'ing. Lionello Ferrari, estendentesi sino all'altezza di S. Giorgio di Nogaro; pel tratto a valle, mi sono servito delle quote, invero assai scarse, delle tavolette militari.

percettibile ma visibilmente infossantesi verso sud. All'altezza del Molino di mezzo, sui due lati del fiume si delineano due notevoli terrazze, con scarpate alte da 2 a 3 metri, che vanno gradualmente accostandosi verso Castello. La corrente s' impingua rapidamente per le acque scaturenti sul fondo paludoso della depressione entro la quale essa scorre, per alimentazione sorgentizia subalvea e per l'aggiunta di alcuni rivi laterali, di cui il più notevole è la roggia del Molino, allacciata, forse artificialmente, alla roggia Zumièl. Al Molino di sopra, il Corno riceve un canale d'acqua derivato dalla Ledra. All'altezza di Castello, il fiume ha già portata sufficiente da meritare questo attributo. Di qui esso si dirige con alcune sinuosità verso Porpetto, dove riceve sulla sinistra un grosso canale che raccoglie le acque d'un' infossatura estendentesi parallelamente al fiume.

Da Porpetto, la corrente del Corno si svolge a meandri verso S. Giorgio di Nogaro. Le terrazze che accompagnano il fiume procedono sin qui assai ben marcate, con un'altezza da 2 a 4 metri sul fondo del letto di piena.

Quella di destra si delinea circa lungo la strada da Castello a San Giorgio: quella di sinistra corre invece più accosto al fiume, interrompendosi sotto Porpetto, per riprendere oltre la confluenza con la roggia accennata e proseguire lungo la rotabile sino a Chiarisacco.

Il fondo di questa depressione è costituito in prevalenza da alluvioni ghiaiose via via meno grossolane da monte a valle. A sud di Porpetto esso è però occupato da uno strato più o meno potente di limo, per lo più copiosamente humifero, depositato dalle acque di straripamento del fiume.

A S. Giorgio di Nogaro, i due terrazzi laterali restringono sensibilmente il letto di piena del fiume, che riceve a destra il tributo assai notevole della roggia Corgnolizza. Da questo punto la corrente prosegue con lievissima pendenza verso il mare, descrivendo una serie di volute parzialmente rettificate. Le due terrazze accompagnano il fiume sino a Porto Nogaro, ove cessano insensibilmente: ma qualche lieve traccia di terrazzamento si può seguire ancora 2 chilometri a sud, dove la corrente si mette a livello della campagna, procedendo poi fra argini sino alla laguna. Quest' ultimo tratto del fiume risente l' influsso dalla marea e, grazie alla profondità e alla discreta ampiezza della corrente, può essere risalito sino a Nogaro da grosse barche.

Il Corno mette foce nella laguna parallelamente al fiume Ausa, al quale è congiunto da un canale, probabilmente artificiale, che evade parte della corrente dell'Ausa. I due fiumi, in quest' ultimo tratto, traversano un ampio aggetto di terra sporgente nella laguna, che può considerarsi propriamente come il delta dei due fiumi. La corrente lagunare del Corno-Ausa ha una profondità superiore ai 5 metri: alla confluenza col canale dell'Anfora, la profondità, secondo la carta, è di 14 m. e di 8 m. al Porto Buso, dove il canale mette foce nel mare.

CAPITOLO IV.

IDROGRAFIA SOTTERRANEA.

1. — La falda freatica.

La conoscenza della struttura fisica e geologica del terreno è un elemento indispensabile per l'esatta interpretazione delle condizioni delle acque sotterranee, sicchè la parte idrografica del lavoro è stata posposta a quella descrittiva dei terreni.

Il più notevole problema idrologico risguardante il territorio in esame, è quello della provenienza delle acque delle risorgive, discusso e risolto per primo dal LORENZI (1) per quanto concerne al bacino sorgentifero del fiume Stella. L'Autore, per questo scopo, ha determinato l'altitudine del pelo libero della falda freatica nei pozzi dell'Alta pianura fra il Tagliamento e la Torre, riportando i dati sopra una planimetria al 75 mila, nella quale furono delineate le curve di eguale livello della falda acquifera. Il LORENZI ha ripetuto la livellazione, con grande diligenza, per tre volte successive, la prima nel febbraio 1909, in periodo di forte magra, la seconda nel luglio dello stesso anno e la terza nel febbraio 1910, in periodo di morbida. Le quote determinate nella seconda serie di misurazioni, generalmente corrispondono abbastanza bene alla media delle quote ottenute durante la prima e l'ultima livellazione.

Il LORENZI ha limitato la livellazione alla zona situata a sud del parallelo di 46° 2', nella quale la relativa frequenza dei pozzi permette una più esatta ricostruzione dell'andamento della falda freatica che non nella zona a monte del detto parallelo.

Al principio del febbraio 1920, ho intrapresa e compiuta la misurazione della profondità dei pozzi e dell'altitudine del livello acquifero nella pianura a nord della zona rilevata dall'autore predetto, e per collegarmi alla livellazione di questi, ho esteso le misurazioni a numerosi pozzi della parte inferiore dell'Alta pianura. La livellazione si è svolta in un periodo di magra notevole e di eduzione intensissima, essendo interamente a secco i canali della Ledra che irrigano l'Alta pianura. Le condizioni in cui furono fatte le misure sono state quindi un po' diverse da quelle in cui si sono svolte le livellazioni del LORENZI, il che giustifica il divario, spesso assai sensibile, che esiste fra i dati ottenuti da me e dall'Autore ricordato.

La misurazione della profondità dei pozzi è stata fatta con una cordicella di canapa, con un peso costante d'un chilogramma; quella del pelo libero della colonna d'acqua è stata invece determinata con la stessa

---

(1) LORENZI, *La provenienza delle acque* ecc.

cordicella munita d'un galleggiante. Le misurazioni furono compiute nello spazio di tre giorni, per ovviare il più possibile gli errori causati dalle eventuali oscillazioni della falda freatica.

L'altezza del fondo dei pozzi e della superficie della falda, vennero tutte riferite alle quote delle levate di campagna dell'I. G. M.: il più delle volte mi sono anzi potuto riferire ai punti trigonometrici (di 4° ordine), data la quasi generale ubicazione dei pozzi nell'interno dei paesi e in vicinanza dei campanili, scelti come segnali per la triangolazione.

I dati numerici e le eventuali osservazioni sono riportate nelle apposite tabelle qui annesse, nella quale l'elencazione delle località procede per ordine di altitudine decrescente della falda idrica. Le quote altimetriche dei peli d'acqua sono poi segnate sull'unita cartina al 200 mila, nella quale l'andamento della superficie freatica è rappresentato con curve di livello di 5 in 5 metri. Questa cartina è sufficiente a mettere in chiaro le più importanti caratteristiche della conformazione della lama acquifera nella pianura fra il Tagliamento e il Cormòr, mentre per un più minuzioso esame della falda ci potremo riferire alla carta freatoipsometrica che correda il lavoro del LORENZI.

Le più importanti deduzioni che si possono ricavare dall'esame delle due carte sono le seguenti:

1° l'esistenza d'una notevole depressione della falda, della media larghezza di 5 Km., in rispondenza d'una linea diretta da NNW a SSE, fra Rive d'Arcano e Lestizza. Questa depressione, indicata ad una marcata insenatura delle curve freatiche verso monte, nel suo tratto superiore viene in parte a coincidere col solco di terrazzamento del Corno: più a valle, essa devia notevolmente sulla sinistra del torrente, cadendo in rispondenza del solco di terrazzamento su cui scorre la Lavia di Gallariano. La depressione freatica è però indipendente dalla morfologia superficiale della pianura ed è limitata lateralmente da una sensibile prominenza delle curve, di cui la più notevole è quella situata sul lato occidentale.

2° Su quest'ultimo lato, sulla sinistra del Tagliamento, per l'accentuato spostamento a valle delle curve freatiche, le linee di massima pendenza del pelo acquifero vengono a disporsi nella direzione NNW-SSE: inoltre, pel raffittirsi delle curve, la pendenza della superficie idrica appare quasi doppia rispetto alla depressione dianzi descritta.

3° Fra Variano e Pozzuolo, in corrispondenza dei rilievi quaternarî antichi e prequaternarî, si delinea una dorsale freatica assai accentuata, che, lungo il margine meridionale delle terrazze, origina un vero stramazzo della corrente ipogea, indicato dal raffittirsi delle curve e, correlativamente, dall'alto valore delle pendenze. La dorsale freatica si prolunga sino a Colloredo di Prato, dove sembra sostenuta da una terrazza quaternaria antica sepolta sotto le alluvioni vurmiane.

4° La dorsale descritta è accompagnata sulla sinistra da una nuova depressione della falda, ben accennata nel tratto superiore del Cormòr. Più a valle, la depressione si attenua alquanto, fino al punto in cui la

falda, trattenuta dalla terrazza che si stende fra Pozzuolo e Terrenzano, viene a traboccare a valle con rapida pendenza.

5° Una forte irregolarità della falda si manifesta sulla destra della Torre, dove, secondo la carta del LORENZI, si delinea una duplice dorsale, l'una fra Lauzacco e S. Maria la Longa e l'altra attigua al fiume, fra Selvuzzis e un po' a sud di Trivignano. Le due prominenze sono separate da una breve depressione: una depressione più ampia si delinea invece un poco a ponente, fra Cortello e Bicinicco. L'andamento delle curve freatiche sulla destra della Torre, indica complessivamente l'esistenza di una corrente che, a partire dall'alveo del fiume, tracima a SSW, con direzione obliqua al suo corso.

Concludendo, la conformazione della superficie idrica mostra delle grandi ineguaglianze, dovute in parte all'alternarsi di prominenze e di depressioni, in parte ad irregolari cambiamenti di pendenza.

Tali irregolarità sono connesse ad un duplice ordine di cause, cioè con la costituzione del sottosuolo, e con l'origine e direzione delle correnti sotterranee che alimentano la falda freatica.

La dorsale di Colloredo, che si prolunga verso Variano e Carpeneto, è determinata, come già avvertimmo e come notò anche il LORENZI, dall'elevarsi del fondo roccioso, costituito da conglomerati tenacissimi, che i pozzi incontrano a poca profondità o che emergono parzialmente alla superficie, riposanti sopra uno strato arenaceo - terziario, poco o punto permeabile, che sostiene la falda. La superficie idrica si stende, a monte delle terrazze, con dolce pendenza, forse determinata da un parziale rigurgito dalla massa acquea, mentre in corrispondenza del margine meridionale del terrazzo, a causa del rapido sprofondarsi della barra rocciosa, la falda subisce una caduta ripidissima. Questa zona di rapido deflusso della falda idrica, abbraccia a mezzogiorno tutta la serie di questi antichi rilievi, fra Vissandone e Lumignacco: la diminuzione di carico raggiunge qui dei valori altissimi, sino al 7 ed all'8 per mille, mentre la pendenza media della falda non si scosta dal 2-2,5 per mille.

Altre irregolarità della superficie idrica sono invece dipendenti da variazioni della costituzione fisica e quindi della porosità della massa alluvionale vurmiana, dovute all'alternanza di lenti ghiaiose con zonule o lenti sabbiose e limose, poco o punto permeabili, rivelate del resto anche dalle terebrazioni artificiali.

La falda già descritta che tracima sulla destra della Torre e quella, assai più cospicua, originata dalle dispersioni del Tagliamento, devono al contrario riguardarsi collegate all'afflusso delle correnti ipogee, dacchè una maggior affluenza di acque determina evidentemente un inturgidamento ed un aumento di pendenza della superficie idrica.

La falda che attinge alle infiltrazioni del Tagliamento, come si osserva nella cartina annessa, si mostra già bene individuata all'altezza di Coseano: la falda freatica non si può seguire più a nord, per mancanza di perforazioni sufficientemente profonde. L'origine della falda si può tuttavia stabilire appena a valle della chiusa di Pinzano, dove avvengono le

prime notevoli dispersioni del fiume, che si espande d'improvviso sopra un letto ghiaioso d'oltre 2 chilometri d'ampiezza. Da Cisterna in giù, le curve freatiche corrono l'una all'altra parallele e costantemente oblique al fiume. Tale inflessione delle curve si propaga anche a valle della linea ferroviaria, fra Codroipo e il Ponte della Delizia, determinando una prevalente direzione di flusso verso SE.

La falda derivata dal Tagliamento, si estende nella pianura lungo il margine occidentale della prominenza situata fra Colloredo e Sclaunicco, arrivando al Cormòr a nord di Mortegliano. La zona di più rapido deflusso, formante quasi la vera corrente sotterranea del fiume, decorre, fra NNW e SSE, prima sulla destra del Corno, sopra Pantianicco, indi anche sulla sinistra di questo torrente, spingendosi sino a Flambro in vicinanza della linea delle risorgive.

Sul lato opposto, le infiltrazioni della Torre invadono la pianura sino a Risano, a Chiasottis, a Bicinicco ed a Gonàrs. Le due principali correnti descritte, nella zona più alta della pianura sono divise assai nettamente dalla dorsale che si estende a ventaglio fra S. Maria Sclaunicco e Colloredo. Le due correnti vengono poi a congiungersi e quasi pareggiandosi ad uno stesso livello, ai piedi della dorsale accennata, per cui, a causa anche dell'andamento alquanto irregolare delle curve freatiche, non ne è possibile una netta separazione.

Concludendo:

1.° la falda idrica che imbeve le alluvioni dell'alta pianura deriva in parte dalle infiltrazioni del Tagliamento e in parte assai minore dalle dispersioni della Torre.

2.° La falda è inoltre alimentata dalle pioggie che cadono sulla pianura e nell'anfiteatro, ma il loro contingente, come poi vedremo, è subordinato a quello complessivamente recato dai due fiumi.

3.° La zona d'incontro delle due correnti provenienti rispettivamente dal Tagliamento e dalla Torre, cade all'incirca lungo il Cormòr, tra Flumignano e Castiòns di Strada.

Quest'ultima deduzione, ricavata dall'esame della carta freatimetrica, è confermata, come sarà meglio esposto in seguito, dai risultati delle ricerche sulla composizione chimica delle acque freatiche (1). Le acque di provenienza tilaventina sono caratterizzate da una percentuale relativamente alta di solfato di calcio, rispetto a quelle della Torre, che rivelano invece un più notevole contenuto di calcio e magnesio allo stato di carbonati. Il percento di solfato di calcio diminuisce progressivamente da ovest a est. Stando ai risultati delle analisi chimiche, il limite fra l'area di dispersione delle acque del Tagliamento e di quelle della Torre, cadrebbe circa in rispondenza dell'alveo terminale del Cormòr.

Giova qui osservare che questa stessa linea, prolungata a sud, coincide con lo spartiacque superficiale del bacino dello Stella, da un lato, e dei bacini del Ravonchio, della Zellina e del Corno di Nogaro, dall'altro.

---

(1) Feruglio Domenico, *Sulla composizione chimica* ecc.

2. — La zona delle risorgive.

I. **Causa delle risorgive.** — L'imperfetta conoscenza della costituzione geologica del sottosuolo dell'Alta pianura, non ci consente di valutare lo spessore della falda freatica e la sua precisa struttura. La zona imbevuta dalla falda idrica è generalmente costituita, nella sua parte superiore più o meno potente, da alluvioni vurmiane incoerenti. La corrente invade però anche i sottoposti strati di conglomerato, specie nella zona più alta della pianura, dove anzi la superficie freatica si trova per lo più al di sotto dei più alti livelli di alluvioni cementate. Nelle zone conglomeratiche, specialmente in quelle più compatte, la massa idrica non solo riempie gl'interstizî della roccia come in una massa sciolta, ma sembra talvolta scorrere, a corrente libera o forzata, in un sistema di canali e di fessure, almeno in prossimità del pelo libero della falda, analogamente come in una massa carsica. Le zone conglomeratiche non hanno però una costituzione uniforme, per l'alternarsi di lenti tenacissime con altre poco cementate o affatto sciolte e per l'interclusione di strati e banchi sabbiosi o limosi. La circolazione sotterranea nei conglomerati, sostanzialmente non dev'essere quindi diversa, salvo la maggiore lentezza, dalla circolazione nelle alluvioni sciolte.

Le alluvioni incoerenti hanno del pari una costituzione variabilissima, così nel senso verticale come da monte a valle, per l'avvicendarsi di strati ciottolosi con zonule sabbiose o argillose.

Ciò si vede nella sezione rilevata da una perforazione profonda eseguita a Palmanova e riportata a pag. 32: questi letti argillosi o sabbioso-argillosi non hanno tuttavia una grande estensione e si avvicendano a varia altezza, per cui la massa acquea che vi si trova suddivisa, talvolta con l'apparenza di falde acquifere distinte e sovrapposte, costituisce in effetto una massa unica, così nel senso orizzontale come in quello della profondità, avendo i diversi strati idrici un eguale livello di carico.

La massa alluvionale imbevuta dalle acque freatiche, subisce da monte a valle un progressivo affinamento nella composizione dei materiali e s'innesta a sud ai banchi sabbiosi e sabbioso-argillosi che costituiscono la Bassa pianura. La falda idrica fluente verso il basso, è soggetta per conseguenza ad una rapida diminuzione di velocità, che all'incontro col banco argilloso deve trasformarsi in una vera spinta *a retro*, la quale provoca un parziale rigurgito della massa acquea, che tracima in conseguenza sopra lo strato impermeabile, attraverso il materasso ghiaioso-sabbioso sovrastante. Da questo arresto o rallentamento della falda idrica dipende la sua debole pendenza in confronto della superficie del piano, rispetto alla quale essa s'inalza gradualmente da monte a valle.

La linea d'intersezione della superficie idrica con quella del terreno, costituisce il *limite superiore delle risorgive*: il limite settentrionale del banco argilloso che, per l'assottigliarsi della lente ghiaiosa sovrapposta, riesce ad emergere alla superficie, rappresenta invece il *limite inferiore*

delle risorgive. Mentre però quest'ultimo può considerarsi fisso su una data sezione, potendosi al più spostare lentamente al basso in causa dell'incisione esercitata dalle sorgive nello strato impermeabile, il limite superiore si sposta invece considerevolmente, in rapporto alle oscillazioni della superficie piezometrica della falda, portandosi cioè più a monte quando il livello s'innalza e più in basso quando esso decresce.

Concludendo, la causa essenziale delle risorgive risiede nella diversa natura e permeabilità della massa alluvionale imbevuta dalla falda freatica fra la zona a monte e la zona a valle delle risorgive. L'affioramento della falda freatica avviene quindi per libero deflusso al passaggio dalle alluvioni prevalentemente ghiaiose dell'alta pianura a quelle sabbioso-argillose della bassa pianura.

II. **Il limite superiore delle risorgive.** — Le conclusioni ora esposte, fondate sui risultati dello studio geologico, trovano rispondenza nei fatti già constatati nella pianura padana e in altre pianure europee ed extra-europee.

La linea delle risorgive, nel territorio in esame, decorre complessivamente in senso obliquo ai paralleli, a sud della linea di paesi fra Codroipo e Sevegliano, ad un'altitudine decrescente da ovest a est. Le oscillazioni che essa subisce, a seconda dello stato di piena e di magra della falda freatica, possono raggiungere in altezza il valore di 3-4 metri, e nel senso delle distanze perfino d'un chilometro e più. Come ricorda il LORENZI [1], è accaduto più volte, in periodi di pioggie esuberanti che le acque risorgessero nei paesi situati alquanto a monte, come a Castiòns, a Flumignano, a Flambro, e persino a Bicinicco di sotto; inversamente, nei periodi di siccità, la linea delle prime risorgenze si sposta notevolmente a valle, così da lasciare all'asciutto nei paesi predetti i pozzi meno profondi, aventi in tempi normali una colonna d'acqua di 2-4 metri: nella siccità del '21, la linea s'era generalmente abbassata sino all'inizio dei rivi distintamente segnati sulle tavolette.

Tale instabilità di livello delle acque, come già si è avvertito, rende impossibile un'esatta determinazione cartografica del limite superiore delle risorgive, che segna il confine fra le alluvioni dell'Alta pianura e quelle ghiaiose della Bassa: il limite convenzionale tracciato nell'unita cartina ha pertanto solo il valore d'una media approssimata. Assai utile, dal lato idrologico ed agrario, riuscirebbe invece la delimitazione della zona compresa fra i limiti delle risorgive corrispondenti alle massime piene ed alle massime magre, che però richiederebbe una serie d'osservazioni perseguite attraverso un lungo ciclo di anni.

Il limite convenzionale tracciato, ci servirà tuttavia di scorta nella succinta descrizione che segue.

Le prime trapelazioni della falda sotterranea, sulla sinistra del Taglia-

---

(1) LORENZI, *Op. cit.*, pag. 108.

mento, si verificano, in periodi normali, nei fossi che intersecano la campagna a nord di S. Vidotto, circa a 40 m. s. m.

La linea media approssimata delle prime risultive s'inflette poi sensibilmente a valle, abbassandosi sino a 36 m. s. m.; entrando quindi nella tavoletta "Codroipo", essa ripiega bruscamente a nord, portandosi sotto Codroipo a 37 - 38 m. s. m. (secondo la livellazione dell'ing. TONIZZO - quota 39 secondo la tavoletta). L'ampia curva così descritta, con la convessità rivolta a valle, coincide quasi esattamente con le isoipse del terreno, che segnano la sporgenza della conoide del Tagliamento. La linea delle risorgive, da Codroipo devia nuovamente a valle, passando sotto Passariano e Lonca ad altitudini via via decrescenti: a Lonca, difatti, le più alte scaturigini oscillano intorno ad una media altitudine di 30 m. (quota 32 della tavoletta). La profonda insenatura che la linea delle risorgenze descrive a sud di Codroipo, è accompagnata da una decisa inflessione verso monte delle curve del terreno (livellazione dell'ing. TONIZZO), a decorso un po' ondulato, ma che delimitano nel complesso una sensibile doccia, ove pullulano in copia le acque che formano le prime arterie, a complicate anastomosi, del Taglio-Stella.

Un minuscolo bacino sorgentifero, simile al precedente, è quello dell'acqua Macilârs a sud di Lonca, ove pure si osserva, in corrispondenza, un'inflessione delle isoipse verso monte. Fra Lonca e Bertiolo, la linea delle risorgive s'incurva di nuovo sensibilmente a valle, accompagnata da un'analoga sporgenza delle isoipse del terreno. Il medio livello delle più alte scaturigini sotto Bertiolo è a 28 m. s. m. Una nuova sporgenza si disegna poi a sud di Virco. Fra Virco e Flambro, le più alte scaturigini sono notevolmente spostate verso monte, sì che i primi impaludamenti si verificano appena sotto la strada, come è indicato anche nella tavoletta: in questo punto si delinea un tipico bacino sorgentifero, emunto dalla Roggia dei Molini e depresso a guisa di doccia, come attesta l'andamento delle isoipse fortemente convesse verso monte. La media altitudine delle risorgive è qui di 28 m. Essa diminuisce quindi sensibilmente a sud e a SE di Flambro, dove oscilla intorno a 26 m. s. m. (quota 28 della tavoletta), e a sud di Talmassòns (m. 25). Fra questi due paesi, la linea delle risorgive è sensibilmente convessa a valle e coincide approssimatamente con l'andamento delle isoipse. A sud di Talmassòns, le curve del terreno appaiono nell'insieme alquanto spostate a monte, determinando un leggero innalzamento della linea delle risorgive. L'inflessione delle isoipse pare però compensata da un'analoga insenatura descritta dalle curve freatiche (livellazione del LORENZI) a nord di Talmassòns, talchè la linea delle risorgive, in tutto questo tratto, si mantiene ad un livello medio quasi costante.

La linea delle risorgive si abbassa verso Flumignano, assecondata solo parzialmente dalle curve del terreno, e tocca a sud del paese un'altezza media di 23 - 24 metri. La linea procede quindi, con obliquità dolcissima, a sud di S. Andrât, ad una media altezza di 21 m. s. m., dirigendosi poi quasi rettilinearmente a sud di Castiòns, a m. 21, con

un'obliquità seguìta in parte anche dalle curve del terreno. Al limite orientale della tavoletta " Castiòns „, l'altezza media delle più alte trapelazioni si trova a m. 19,5 s. m. (livellazione dell'ing. FERRARI). La linea delle risorgive sèguita verso oriente decrescendo d'altitudine: a SW di Gonârs, all'origine del fiume Corno, la sua altitudine è di 18 m. Più a est, la linea ripiega sensibilmente a ESE, assecondando un'analoga inflessione delle curve del terreno (livellazione FERRARI). A sud di Fauglis, la media altezza delle prime risorgenze oscilla fra 16 e 17 m. s. m.: a est di Bagnaria, la linea delle risorgive segna una dolcissima concavità a nord, con decorso subparallelo a quello delle isoipse: al casale Bianca, sotto Sevegliano, essa si trova circa a 14 m. s. m., che rappresenta il punto più basso raggiunto in tutta la zona compresa fra il Tagliamento e la Torre. Al limite orientale della tavoletta " Palmanova „, essa s'innalza difatti a 15 m. s. m., passa quindi per Joaniz ed Aiello, a 20 m. s. m. e con andamento quasi rettilineo, ad una media altezza di 20 m. s. m., si spinge sino alla confluenza della Torre coll'Judrio. Più a oriente, la linea invece si dirige decisamente a SE, scemando progressivamente di altitudine.

Riassumendo, il limite superiore delle risorgive segue nel complesso l'andamento delle isoipse, talchè alle dorsali e alle depressioni del terreno corrispondono sporgenze e insenature della linea, sebbene il suo andamento complessivo risulti alquanto obliquo a quello delle isoipse.

E' notevole l'innalzamento di livello del limite delle risorgive sul lato sinistro del Tagliamento e in vicinanza al letto del Torre, che indica l'esistenza di una corrente ipogea che tracima a lato dei due fiumi.

III. Il limite inferiore delle risorgive. — Il limite inferiore delle risorgive, come fu già definito, decorre in corrispondenza dei punti di affioramento dei sedimenti sabbioso-argillosi che costituiscono la bassa pianura. Questo limite però non si può nettamente delineare, per le complicate ramificazioni con cui il manto ghiaioso superficiale s'insinua fra i rilievi argillosi e che proseguono oltre il limite inferiore della zona rilevata. Il mantello di alluvioni diluviale è inoltre interrotto dai solchi di terrazzamento dei fiumi di risorgiva o coperto dalle deiezioni posglaciali dei corsi acquei pedemorenici, che complicano maggiormente la struttura del manto alluvionale.

Osservando sulla cartina geologica la zona a sud di Castiòns di Strada, si nota un'ampia striscia ghiaiosa che s'insinua e si ramifica fra i banchi argillosi. In corrispondenza di questi ultimi, le risorgenze cessano interamente o si effettuano soltanto per mezzo di polle con caratteri di artesianità. La massa ghiaiosa, sino all'altezza del Casale Levaduzza presso Franceschinis, è invece quasi totalmente imbevuta d'acqua che risorge e stagna alla superficie. Le risorgenze più cospicue si notano tuttavia nella zona più alta che è direttamente investita dalla falda freatica, a carico relativamente elevato, mentre più a valle, per la rapida diminuzione di carico dovuta all'erogazione che si verifica a monte e

pel graduale elevarsi del fondo argilloso, l'acqua è quasi stagnante, e rinasce nelle infossature del terreno.

Nelle zone, come quella di Torsa, più o meno profondamente incise dai fiumi, l'acqua che pervade lo strato ghiaioso superficiale, è soggetta a un richiamo verso il margine del terrazzo, cosicchè la massa ghiaiosa che riveste il corpo del terrazzo non è più produttiva, o lo è soltanto ad una profondità corrispondente alla diminuzione di livello subìta dalla falda (a Torsa a 4-5 m. di profondità). Un fatto simile si ripete, in modo ancora più accentuato, lungo le depressioni dello Stella e del Corno, dove l'intensa erogazione che si verifica alla base dei terrazzi, ha per effetto di deprimere sensibilmente la falda acquifera sovrastante.

Da ciò deriva l'impossibilità di un'esatta delimitazione della linea inferiore delle risorgive in corrispondenza delle striscie ghiaiose che solcano la Bassá pianura, anche prescindendo dalle sue oscillazioni, talvolta molto sensibili, dipendenti dallo stato di piena o di magra della falda alimentatrice.

Le risorgive si spingono molto in basso sulla sinistra del Tagliamento: la corrente ipogea che accompagna il fiume, imbevendo il materasso ghiaioso, s'immette quivi sotto lo strato di limo posglaciale, quasi impermeabile, che ricopre le ghiaie, e scaturisce attraverso di esso con una certa pressione. Le trapelazioni più meridionali giungono fino all' altezza del Casale Priorato (m. 16): più a valle e verso oriente, lo strato acquifero si trova normalmente a qualche metro sotto il livello del suolo e viene raggiunto con le pompe alla profondità di 4-6 metri, a S. Marizzutta (m. 16), a Sella (m. 12) e alle Case nuove di sotto (m. 9). Le sorgenti superficiali sono ancora frequenti nella plaga ghiaiosa di Roveredo (m. 23). A San Martino (m. 27), la falda acquifera si trova pure normalmente a qualche metro di profondità dal suolo; a Muscletto esso giace a 2-3 m. dal terreno, mentre nella depressione del Taglio è situata a fior di terra. Il limite inferiore delle risorgive si sposta quindi notevolmente a valle in corrispondenza del solco di terrazzamento del Taglio-Stella, portandosi a sud di Sivigliano, mentre sul terrazzo di Flambruzzo e di Ariis, essa decorre alquanto a nord dei due paesi. Presso Ariis, le risorgive più basse si trovano nella depressione in cui si origina la roggia Miliana. Il limite in parola passa quindi sùbito a nord di Torsa: un'area di copiosa risorgenza si trova nella striscia interposta fra la roggia Zingara ed il Fossalàt e nella Palude di Mortegliano, sulla destra del Rio Storto, quest'ultima limitata a valle dal banco argilloso solcato dalla Roggia Contantina. Nelle adiacenze della villa Caratti, a Paradiso, lo strato acquifero si trova a meno d'un metro di profondità, ed alimenta i laghetti artificiali che ornano il parco: la zona delle risorgenze si sposta poi a sud, lungo la strada da Castiòns a Muzzana, passando all'altezza dei casali dei Banduzzi: risorgenza di acque, nello strato ghiaioso, si verifica anche nell'infossatura della Zellina presso il Casale della chiesa, a Pampaluna. Sorgenti quasi a fior di terra si trovano poi ai Casali Rovere, a sud di Corgnolo. Il limite inferiore delle risorgive, dopo aver circondato a nord

il banco argilloso di Corgnolo, si protende verso valle lungo la depressione del Corno, sino all'altezza di Porpetto. Una nuova notevole prominenza si verifica in corrispondenza della striscia ghiaiosa che si stende attraverso la Palude di Fauglis, dove la zona delle risorgenze e degli impaludamenti si spinge sino al rettilineo della roggia Roiale, sopra la Vitelleria, e lungo la roggia Ciarmàcis sino al Ponte delle Portelle, e nelle depressioni del terreno, anche a valle di quest'ultimo. Il limite passa quindi per Castiòns di Mure e a sud di Strassoldo.

IV. **Forme delle risorgive.** — Le prime trapelazioni della falda freatica, che emerge nella zona delle risorgive per semplice affioramento, si osservano nelle incisioni delle strade, nei fossi e nelle depressioni naturali del terreno. L'opera dell'uomo ha talvolta modificato sensibilmente le condizioni naturali col fitto reticolato di fossi e di canali che intersecano il piano nella zona più prossima al limite superiore delle risorgive, nei quali vengono a grado a grado raccogliendosi le acque rinascenti, confluendo in rivi e canali sempre più grossi (1). Le zone di più attivo rinascimento delle acque, sono però generalmente depresse rispetto al livello del terreno latistante, per effetto dell'azione escavatrice delle stesse risorgive; tali depressioni servono di richiamo della falda superficiale, la cui superficie di carico s'inflette più pronunciatamente verso il basso in corrispondenza del margine loro. I due bacini sorgentiferi più cospicui del territorio in esame, come si è detto, sono quelli del Taglio-Stella e del Corno di Nogaro, dipendenti rispettivamente dalle falde del Tagliamento e della Torre. L'ubicazione di questi due bacini è evidentemente legata alla direzione di più intenso e rapido deflusso delle acque sotterranee.

Quello del Taglio Stella si trova nella direzione di massima pendenza della falda trasbordante dal Tagliamento. La corrente della Torre, nella zona a sud di Pavia, secondo livellazione del Lorenzi, mostra una direzione della linea di massima pendenza da NE a SW, che si prolunga appunto sino alla testata del bacino sorgentifero del Corno: però nel piano verso Bicinicco e Gonàrs, essa si espande con dolce pendenza, con una linea di carico maggiormente inclinato a SSE. Quest'area di depressione piezometrica è determinata presumibilmente dall'abbondante erogazione che si verifica nel bacino sorgentifero del Corno.

L'ubicazione dei due bacini sorgentiferi pare però originariamente determinata da una duplice circostanza, l'una d'ordine topografico, l'altra d'ordine geologico. Pel bacino del Taglio, si è già rilevato la sua posizione lungo la base della conoide inferiore del Tagliamento, per cui la infossatura sorgentifera preesisteva in parte alla formazione delle risorgive, si dà determinare un abbondante richiamo delle acque sotterranee. L'intero bàcino del Taglio-Stella, in tutta la sua estensione fra Codroipo

---

(1) Lorenzi, *Op. cit.*

e Virco, corrisponde ad un'area essenzialmente ghiaiosa grossolana, che s'incunea a valle fra una duplice dorsale argillosa, l'una fra Gorizzo e Rivignano e l'altra, parzialmente abrasa dalle correnti di risorgiva, fra Sterpo e Sevegliano. Questa zona ghiaiosa più grossolana si continua poi a monte nella conoide inferiore del Tagliamento e parzialmente in quella del torrente Corno: così tutto il bacino del Taglio-Stella risponderebbe ad una zona di più facile infiltrazione delle acque sotterranee [1].

Una condizione analoga si ripete nel bacino sorgentifero del Corno di Nogaro: lì abbiamo parimenti una zona ghiaiosa, insinuata fra due rilievi argillosi che arrestano e sostengono la falda sotterranea, che affiora attraverso il materasso ghiaioso superficiale.

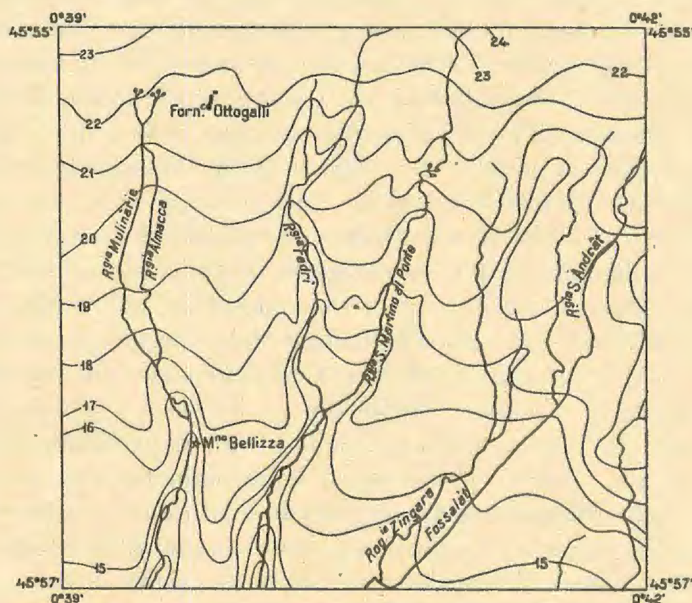


Fig. 10 — **Tratto della zona delle risorgive a sud di Talmassòns, secondo la livellazione dell'ing. Tonizzo.**

Scala di 1 a 50 mila. – L'equidistanza delle isoipse è d'1 metro.

In generale, le striscie ghiaiose più estese rappresentano le plaghe di più abbondante rinascenza delle acque freatiche, mentre le dorsali argillose servono di separazione tra i bacini collettori delle diverse correnti o fasci di correnti di risorgiva; il che conferma l'intima dipendenza delle condizioni idrografiche dalla struttura del terreno.

Le *infossature sorgentifere* rappresentano essenzialmente il prodotto dell'azione erosiva delle stesse acque di scaturigine. Da bassure estese

---

(1) Questo fatto ha riscontro, in un certo senso, con quanto si verifica sulla destra dell'Astico (Vicenza), dove l'alveo sommerso di Novoledo raccoglie le infiltrazioni del fiume, che alimentano le sorgive di Dueville. — De Marchi, *Ricerche idrogr. sul bacino delle resorg. di Dueville*, pag. 27.

parecchie centinaia di metri e relativamente profonde, come quelle descritte, si passa, per gradazioni, a docce e a depressioni di qualche decina di metri ovvero di pochi metri d'ampiezza. Ogni ramo sorgentifero occupa ordinariamente il fondo d'una bassura, onde deriva una conformazione estremamente ineguale della superficie del piano, solcata alternativamente da dorsali e da depressioni, segnate dalle molteplici e irregolari sinuosità delle curve altimetriche (fig. 10).

Un tipo particolare di cavità sorgentifera, minuziosamente descritto dal Lorenzi [1], è rappresentato dal *fontanaio*, costituito d'una conca a contorno ineguale, cinta per lo più di vegetazione palustre, profonda da pochi decimetri sino a due metri e scavata nel terreno ghiaioso incoerente: l'acqua esce dal fondo del fontanaio sotto una certa pressione, agitando uno strato di sabbia viva [2]. I fontanai si aprono tanto a livello del piano generale che sul fondo delle depressioni sorgentifere, solitamente aggruppati senza ordine alcuno. La fusione di un gruppo di fontanai determina la formazione di bassure paludose, dette *lamai* (friul. *lamârs*), disseminate talvolta di tumuleti ghiaiosi isolati dall'erosione delle acque risorgenti [3].

L'acqua esce in genere alla superficie a deflusso libero, ma nelle incisioni un po' profonde del suolo, artificiali o naturali, essa rivela ancora un certo carico piezometrico, scaturendo dal di sotto con apparenza di ribollimento per lo svolgersi di bolle gassose. E' questo il caso dei *bollidori* di Castiòns di Strada descritti dal Lorenzi [4] e di molte sorgenti provocate con l'infissione nel terreno di un tino senza fondo [5]. Nella zona alluvionale che si stende sulla sinistra del Tagliamento, le risultive rivelano talvolta un grado assai sensibile di artesianità, determinato presumibilmente dallo strato superficiale di limo che copre le ghiaie, o dalla presenza di lenti sabbioso-argillose intercluse nella massa alluvionale. Ma anche prescindendo dalla variazione di permeabilità della massa entro la quale fluiscono gli strati acquiferi, questi ultimi possiedono di per sè stessi un certo grado di salienza, indotto dal carico della falda freatica.

---

(1) Lorenzi, *Op. cit.* pag. 142.

(2) La fine sabbia che trovasi nelle pozze sorgentifere e nei fossati ghiaiosi, è trascinata fuori dall'acqua che pullula dal di sotto. La sabbia si trova come in sospensione nell'acqua, formando con essa un insieme fluido nel quale si può agevolmente affondare la mano o un qualsiasi oggetto. Trattasi in piccolo d'un fenomeno analogo a quello delle *sabbie tremanti* o *galleggianti* delle regioni settentrionali d'Europa [*Flottsand, Schwimmsand* o *Triebsand* dei tedeschi. — Ramann, *Bodenkunde*, pag. 118. — Passarge, *Die Grundl. d. Landschaftsk.* III, pag. 208 e 218]. Anche la ghiaietta grossolana, satura d'acqua, cede alquanto al peso, come si avverte guadando i canali scavati nelle ghiaie. In tali condizioni, sui fondi liberi di vegetazione, la ghiaietta e sopratutto la sabbia fine può scorrere lentamente anche col più lieve pendio del fondo e con piccola velocità della corrente.

(3) Lorenzi, *Op. cit.*, pag. 144.

(4) Lorenzi, *Op. cit.*, pag. 141.

(5) Questi scavi artificiali, corrispondenti ai tipici *fontanili* della pianura lombarda, con le pareti rivestite con graticci di vimini, trovansi, presso le abitazioni, in tutta la zona delle risultive friulane.

3. — Le caratteristiche fisiche e idrologiche della falda freatica.

E' ovvio l'interesse che, nel campo teorico e pratico, ha la conoscenza del quantitativo di acqua che la falda acquifera scarica nella zona delle risorgive. Di essa manca finora una determinazione diretta, per mezzo della portata dei corsi acquei che ne derivano; d'altro canto, ad una determinazione indiretta si oppone sia la difficoltà di precisare le caratteristiche fisiche dello strato filtrante (a costituzione del resto poco omogenea), che è uno degli elementi indispensabili al calcolo, sia quella, invero insuperabile, di accertare lo spessore del materasso alluvionale permeato dalla corrente sotterranea.

Tuttavia, in base ai dati accertati e ad alcune premesse ed induzioni teoriche, mi è parso assai utile un primo tentativo di determinazione numerica del contingente complessivo versato dalla falda freatica nella zona fra il Tagliamento e la Torre; aspirando, s'intende, d'avere soltanto un'idea dell'ordine di grandezza delle costanti fisiche e idrologiche della lama acquifera. Difatti, è troppo ovvio che una determinazione meno incerta e praticamente attendibile di queste costanti dovrà rimettersi a quando si conoscerà in modo definitivo la portata delle acque che tornano a giorno nella zona delle risorgive.

La portata Q in metri cubi al minuto secondo d'una corrente sotterranea è espressa dalla relazione di Darcy

$$Q = Sk\varphi i$$

nella quale abbiamo:

S = area della sezione filtrante.
k = coefficiente di permeabilità della massa filtrante.
φ = coefficiente di porosità " " "
i = pendenza o cadente specifico della corrente.

Dei due fattori dell'area S, la larghezza può essere determinata con sufficiente approssimazione, per ogni singolo tratto, in base all'andamento delle linee di flusso. Nel caso particolare, volendo una determinazione complessiva della portata della falda nel tratto interposto fra il Tagliamento e la Torre, la sezione filtrante può essere appunto limitata fra l'asse dei due fiumi. Il secondo fattore, dato dallo spessore dello strato filtrante, ci è invece del tutto ignoto, dacchè non si conosce il fondo impermeabile o subimpermeabile che sostiene la corrente freatica, che non è raggiunto quasi in nessun punto dalle perforazioni artificiali (infatti nello scavo dei pozzi ci si arresta generalmente alla superficie piezometrica di massima magra della falda). La potenza dello strato acquifero deve del resto variare notevolmente da luogo a luogo, anche sur un breve tratto d'una stessa sezione. Tale spessore in linea generale, può tuttavia ritenersi superiore ad alcune decine di metri: difatti, le perforazioni spinte nell'alta pianura sino alla profondità di 50, 70 e 100 metri, non hanno incontrato nessuno strato impermeabile così esteso e continuo da

da potersi considerare quale il sottofondo impermeabile della corrente freatica; il quale, nell'alta pianura, è presumibilmente costituito dagli strati marini del Miocene, che emergono alla superficie in due soli punti e che furono raggiunti unicamente dal pozzo di Orgnano.

Da ciò deriva la necessità di ricorrere ad una determinazione indiretta dello spessore della falda. La *riserva* massima della falda acquifera emungibile dalle risorgive, è evidentemente compresa fra la superficie piezometrica e l'orizzontale che passa per le sorgenti più basse.

Ho perciò costruita una sezione in corrispondenza del limite superiore delle risorgive, la cui lunghezza è di Km. 40,100 fra la sponda sinistra del Tagliamento, a est di S. Vidotto, e la sponda destra della Torre, presso la sua confluenza coll'Judrio. La sezione è chiusa superiormente dalla linea media superiore delle risorgive (segnata sulla cartina geologica), proiettata sopra uno stesso parallelo e riportando sull'asse delle ascisse l'altitudine di ciascun punto della linea, la cui altitudine è compresa fra un massimo di 40 m. (presso il Tagliamento) e un minimo di m. 13,5 o a sud di Palmanova. L'altitudine media è circa di m. 24,5.

Il limite inferiore delle risorgive, che chiude inferiormente la sezione considerata, rappresentando lo sfioratore più basso della zona di erogazione della falda freatica, è compreso fra un'altitudine massima di 16 m. (a sud di Varmo) ed un'altitudine minima di m. 5.5 (a Castiòns di Mure): la sua altitudine media può stimarsi circa di 11 m.

In conclusione, la riserva massima della falda freatica utilizzabile dalla zona delle risorgive, ha una media altezza di m. 13,5-14, per cui l'area della sezione filtrante risulta:

$$S = \text{m. } 40100 \times \text{m. } 14 = \text{m.}^2\ 561.400$$

Il *coefficiente di porosità* φ, definito, com'è noto, dal rapporto fra il volume complessivo degli spazî vuoti del terreno V^1 ed il volume apparente della massa totale $V,^2$

$$\varphi = \frac{V^1}{V^2}$$

ha un campo d'oscillazione relativamente ristretto.

In una massa costituita di granuli sferici, si dimostra geometricamente che il valore di φ può variare, a seconda della reciproca posizione dei grani, fra 0.27 e 0.48. Nei materiali alluvionali formati da una mistura di ghiaie e di sabbie a grana nè troppo grossa nè troppo sottile, il coefficiente di porosità tende ad un medio valore di 0.35 (1).

Molto più variabile è invece il valore del *coefficiente di permeabilità k,* in reazione con la natura fisica della massa filtrante.

Il prodotto dei due coefficienti $\mu = k\varphi$, costituisce il cosidetto *modulo di permeabilità* (o *produttività unitaria*), che definisce la portata al secondo di una corrente sotterranea della pendenza uguale all'*unità*, filtrante

---

(1) STELLA, *Sulla idrol. della pian. del Po*, pag. 8.

attraverso d'una fronte di area geometrica eguale ad *uno*. Il valore di μ oscilla entro limiti lontanissimi, e dovrebb'essere perciò direttamente determinato, per mezzo d'esperienza, caso per caso. Ecco alcuni valori medî calcolati sperimentalmente dai varî autori per le comuni alluvioni:

THIEM A. 0.0124 (massimo 0.04600; minimo 0.00082)
THIEM G. 0.00352 - 0.00420 (massimo 0.00684)
STODUTI 0.0125
CUPPARI 0.001
LUEGER 0.002
PALADINI 0.0025
DUPUIT 0.0003 - 0.00005
STELLA (Tavoliere Torinese) 0.0023
" (Venaria) 0.0069

Per le alluvioni dell'alta pianura friulana manca una diretta determinazione del valore di μ, che deve tuttavia ritenersi relativamente elevato in causa della struttura grossolana del manto alluvionale vurmiano. Volendo ora precisare in qualche modo il *limite massimo* presumibile della falda freatica che investe la sezione considerata, ho adottato il valore $\mu = 0.046$, che è il valore più alto calcolato da A. THIEM.

Resta in ultimo da determinare il valore della pendenza della falda freatica, pendenza che oscilla, come s'è veduto, entro limiti assai vasti. Nel caso nostro occorrerà conoscere soltanto la pendenza della falda in vicinanza della fronte filtrante: i valori esposti nell'unito specchietto furono dedotti da una serie di sezioni tracciate, sulla carta freatimetrica del LORENZI, in senso normale alle curve freatiche, nella zona inferiore dell'alta pianura.

	Diminuzione di carico in metri	Distanza in chilometri	Pendenza media per mille
Gradisca - Codroipo . . .	5.80	4.87	2.01
Sedegliano - Codroipo . . .	11.35	6.00	1.89
Curva freatica 49 - Lonca . .	18.25	8.32	2.19
Beano - Bertiolo	11.10	4.94	2.25
Pantianicco - Flambro . . .	20.05	10.95	1.82
Curva 47 - Talmassòns . . .	22.70	11.62	1.95
Sclaunicco - Flumignano . .	7.90	6.15	1.28
Mortegliano - Castiòns . . .	5.20	2.71	1.91
Lavariano - Gonàrs . . .	6.40	5.42	1.36
Chiasottis - Fauglis	6.20	7.46	0.83

La media dei valori anzidetti $i = 1.75$ può essere adottata, con sufficiente approssimazione, come valore della media pendenza della falda in corrispondenza della sezione filtrante. La velocità della falda

$$v = \mu i$$

risulta quindi di m. 0,00008050 al secondo (pari a m. 6,95520 al giorno) e la portata complessiva della corrente che investe la sezione considerata di

m.^{2} 561.400 $\times$ 0,00008050 = m.^{3} 45,19270 al secondo.

E' troppo ovvio che questa cifra, pel largheggiare fatto nell'assumere il valore del modulo di permeabilità e dello spessore della riserva acquifera, dovrebbe considerarsi come il limite massimo dell'erogazione della risorgive. Aggiungasi inoltre che nella cifra suddetta dovrebbesi anche includere il contingente, per ora non suscettibile di determinazione, che non può essere erogato dalle risorgive, ma penetra nel banco sabbioso-argilloso, dove assume il carico artesiano.

Per ora mancano dati rigorosamente raccolti del volume effettivo delle acque convogliate dai fiumi di risorgiva, che ci permettano di istituire un sicuro raffronto con la cifra testè calcolata. Un còmputo largamente approssimato della portata delle correnti di risorgive della zona in esame, è stato fatto, anni or sono, dall'ing. TONINI (1) che dà le seguenti cifre:

	magra ordinaria m.^{3} al secondo
Taglio, alla confluenza con lo Stella	15 (12 in magra minima)
Stella, „ „ col Taglio	10-12
Torsa, „ „ con lo Stella	10
Stella, a sud della sua confl. con la Torsa	30-35
Velicogna e *Ravonchio*	6-7
Corno, a sud di S. Giorgio	12
R.gia Giarina (Giarine) - *Malisana, di Chiarmàcis, della Castra* ed altre fluenti nell'Àusa	5-6

Ne risulta un totale circa di 60 m.^{3} al secondo, dal quale devesi però sottrarre il tributo direttamente recato ai fiumi di risorgiva dai canali che irrigano l'alta pianura (forse complessivamente in media 4 m.^{3}) ed aggiungere d'altro canto il contingente erogato dal fiume Varmo e dal bacino orientale del fiume Àusa: per modo che, sempre riferendoci alle approssimative misurazioni del TONINI (di cui ignoro il grado d'attendibilità e che pertanto accetto con le debite riserve), la complessiva portata di magra delle correnti di risorgiva fra il Tagliamento e la Torre non dovrebbe scostarsi molto dal valore anzidetto di m.^{3} 60 al secondo (2).

Volendo ora scomporre la cifra calcolata di m.^{3} 45,192, fra il bacino dello Stella e i bacini dei fiumi di risorgiva più orientali, possiamo dividere la sezione filtrante in due parti, in corrispondenza del Cormòr, il quale, come s'è detto, cade circa nella zona di separazione delle acque di provenienza tilaventina da quelle dipendenti dalla Torre.

La sezione a occidente del Cormòr ha una lunghezza di Km. 20,350

(1) TONINI, *La bonificazione della pianura bassa* ecc.

(2) In base a questa cifra, la falda freatica scaricherebbe in media m.^{3} 1.5 per chilometro di sviluppo della zona d'affioramento; nella zona dei fontanili del Piemonte e della Lombardia, si hanno invece portate fra $^1/_3$ e $^3/_4$ di m.^{3} per chilometro.

ed una media altitudine di m. 30,97: l'altezza della sezione filtrante riferita allo sfioratore più basso, cioè al limite inferiore delle risorgive (che nel tratto considerato ha una media altitudine di m. 14), è di m. 17, per cui l'area geometrica della sezione risulta di $m.^2$ 345.950. La media pendenza per mille della falda acquifera fra il Tagliamento e il Cormòr, è di 1.91, per cui ponendo $\mu = 0.046$, la velocità risulta di m. 0.000087860 al secondo.

Il contingente complessivo che si scarica attraverso la sezione è dunque di $m.^3$ 30,3951670 al secondo, di fronte a $m.^3$ 30-35 che rappresenterebbero la portata di magra ordinaria del fiume Stella dopo la sua unione con la Torsa.

Non giova dissimularci che la cifra così ottenuta, per l'arbitrarietà di alcuni dati assunti nel calcolo, non può avere praticamente alcuna attendibilità. Essa tuttavia ci permette di avere un'idea approssimata delle caratteristiche idrologiche della falda freatica e precisamente:

1.° la portata complessiva teorica della falda, calcolata con la sezione massima utilizzabile dalle sorgive e adottando un alto valore del coefficiente di permeabilità, risulterebbe sensibilmente inferiore al volume effettivo delle acque di risultiva della Bassa pianura.

Questo fatto, ove fosse confermato da ulteriori rigorose misure di portata dei fiumi di risorgiva, non si potrebbe spiegare che assegnando al *modulo di permeabilità* un valore ancora più alto di quello adottato; ovvero supponendo che in corrispondenza della zona delle risorgive si verifichi una risalita parziale delle acque profonde, situate sotto l'orizzontale che passa per le sorgive più basse, dotate d'un certo carico artesiano.

In fatto, ad accrescere il deflusso della falda freatica, concorre presumibilmente l'aumento di pendenza ch'essa subisce nella zona delle risorgive, dove l'intensa erogazione deprime notevolmente il livello piezometrico della falda, la quale difatti viene a pareggiarsi con la superficie della pianura, la cui media pendenza oscilla fra il 2 e il 3 ‰. Nella carta altimetrica manoscritta del bacino del Corno, favoritami dall'ing. LIONELLO FERRARI, le curve di livello del pelo dell'acqua rivelano pendenze variabili da 1,4 sino al 9 ‰ (in corrispondenza ai margini delle infossature fluviali). E' evidente che così forti pendenze possono spiegare la cospicua erogazione della falda, anche ammettendo pel coefficiente di filtrazione un valore assai più piccolo di quello adottato.

2.° S'intuisce ad ogni modo che il valore del *modulo di permeabilità* della massa ghiaiosa inzuppata dalla falda freatica dev'essere assai grande, presumibilmente prossimo alle medie più alte trovate dagli autori e che, per conseguenza, la velocità della corrente dev'essere pure relativamente forte.

In effetto la velocità della corrente sotterranea, come si è altrove accennato, varia notevolmente da luogo a luogo, in relazione con la diversa permeabilità degli strati traversati. Il suo valore comunque dev'essere pur sempre poco elevato, come è dimostrato dala relativa costanza

della portata dei corsi acquei di risorgiva. Il movimento della falda va probabilmente accelerandosi nella zona più bassa della pianura, a causa della maggiore permeabilità del materasso alluvionale imbevuto dalla corrente.

Data la lentezza della circolazione sotterranea, le piene e le magre secondarie riescono presumibilmente a integrarsi prima di raggiungere la zona delle risorgive, il regime delle quali sembra difatti risentire soltanto i periodi di siccità piuttosto insistenti. Questa funzione integratrice delle masse alluvionali fu già messa in evidenza dal De Marchi (1) per la conoide dell'Astico.

Molto accentuate e rapide sono invece le oscillazioni di livello della falda freatica nei periodi di piena, allorchè il livello dei pozzi s'inalza spesso notevolmente alla distanza di pochi giorni e anche di poche ore dai rovescî più intensi di pioggia, come ad esempio si è verificato durante il nubifragio del settembre 1920 (2).

Questa intumescenza, del resto relativamente effimera, della falda freatica, è però prodotta dalle acque direttamente infiltrantisi nella pianura, anzichè dall'onda sotterraneamente dispersa dai fiumi, che si sovrappone alla precedente con notevole ritardo ed alquanto attenuata.

Ad ogni modo, per una più esatta conoscenza del regime delle acque sotterranee, sarebbe necessario ed opportuno istituire delle regolari osservazioni sulle oscillazioni del livello dei pozzi, sulle variazioni di portata dei fiumi di risorgiva e sulle oscillazioni dell'orizzonte di sbocco delle sorgenti.

4. — Quantità d'acqua disponibile nella falda freatica.

I calcoli fatti, per quanto solo grossolanamente approssimativi, ci permettono di meglio definire il problema della provenienza delle acque della falda freatica, la quale evidentemente trae origine:

1.° in parte dalle acque che s'infiltrano direttamente nell'alta pianura, cioè tanto da quelle delle pioggie dirette, come da quelle smaltite dai torrenti pedemorenici;

2.° in parte dalle acque d'infiltrazione dei due fiumi che solcano la pianura (Tagliamento e Torre).

Le acque disperse dai canali d'irrigazione, poichè derivano dai fiumi predetti (canali della Ledra dal Tagliamento e le *rogge* dalla Torre), si possono includere senz'altro nella complessiva massa acquea distribuita dai due fiumi.

L'area totale della regione limitata dalla sponda destra della Torre e da quella sinistra del Tagliamento, dalla linea delle risorgive a sud e

(1) De Marchi, *Ric. idrogr. sul bacino delle risorg. di Dueville*, pag. 77 - 78.

(2) Feruglio (Egidio), *Le correnti d'aria nei pozzi della pian. ped.*

a nord dalla linea di spartiacque che abbraccia i bacini idrografici di tutti i corsi pedemorenici (i quali, grazie alla scarsa permeabilità del suolo morenico, smaltiscono una parte cospicua delle pioggie direttamente cadute nell'àmbito dell'anfiteatro), è circa di 913 Km.^{2} Tale regione è poi compresa fra l'isoieta annua di 1200 mm. e quella di 2000 mm.: la media piovosità va aumentando complessivamente da valle verso monte.

Pel territorio considerato, l'altezza media annua di pioggia caduta si può ritenere circa di 1500 mm. Il volume medio annuo dell'acqua cadente su tale superficie è perciò eguale a

$$m.^2\ 913.000.000 \times m.\ 1{,}50 = m.^3\ 1.369.500.000$$

Evidentemente non tutta questa massa acquea riesce a raggiungere la falda freatica, ma una frazione non trascurabile di essa va certamente perduta a causa dell'evaporazione o è in altro modo dispersa. Riferendoci comunque alla cifra suddetta, e valutando a 60 m.^{3} la media erogazione al secondo della falda freatica in corrispondenza della zona delle risorgive (pari a m.^{3} 5.184.000 al giorno), il volume totale delle acque di pioggia annualmente cadute sul territorio in esame basterebbe ad alimentare la falda freatica per la complessiva durata circa di 264 giorni in un anno e rappresenterebbe perciò 0,722 dell'erogazione complessiva della falda freatica. Ora, anche ammettendo che solo una metà delle acque di pioggia vada ad alimentare la falda freatica, il tributo da esse recato è pur sempre abbastanza notevole, anche se inferiore a quello complessivamente ceduto dalla Torre e dal Tagliamento.

Altra importante ricerca è quella che riguarda il quantitativo di acque presumibilmente disponibile nella falda freatica.

La falda idrica, nella cartina annessa della livellazione dei pozzi, è limitata a settentrione dalla freatoipsa di m. 70 s. m. L'origine della falda deve però ricercarsi più a monte, cioè allo sbocco del Tagliamento nella pianura (a sud della stretta di Pinzano), dove si verificano le prime perdite del fiume e dove le acque sotterranee si livellano certamente ad una altitudine superiore a 70 m.

La curva freatica di 70 m. decorre poi alla base dell'anfiteatro morenico, scostandosene però sensibilmente in corrispondenza della dorsale di Colloredo.

Sulla destra della Torre, presso Adegliacco, la falda idrica oscilla pure intorno ad una media altitudine di 70 m. La curva di 70 m. può dunque essere assunta, in via d'approssimazione, come limite superiore della falda freatica, onde il totale dislivello di carico avrebbe un valore minimo di 30 m. alla intersezione della superficie idrica con la zona delle risorgive a nord di S. Vidotto ed un valore massimo di m. 56,5 al casale Bianca, a sud di Palmanova. Il medio spessore dello strato acquifero, inferiormente limitato dalle orizzontali passanti per ciascun punto del limite superiore delle risorgive, equivarrebbe pertanto circa a 22,5 m.

Ponendo ora uguale a 0.35 il medio coefficiente di porosità della massa alluvionale e supponendo che il prisma considerato sia tutto imbe-

vuto d'acqua erogabile, il volume della riserva risulta

$$m.^2\ 654.000.000 \times m.\ 22.5 \times 0.35 = m.^3\ 5.150.250.000$$

che è sufficiente ad alimentare le risorgive, fisso restando il loro tributo giornaliero di m.³ 5.184.000, per la complessiva durata di 993 giorni. Tale cifra però rappresenta presumibilmente il limite massimo del volume della riserva utilizzabile dalle risorgive, sia per la larghezza usata nell'assumere i valori pel calcolo, sia perchè non tutta l'acqua contenuta nel prisma considerato può essere emunta dalle risorgive, ma scende in parte sotterraneamente nella Bassa pianura, sottraendosi a qualunque possibilità di determinazione (1).

5. — Le falde artesiane.

Come già si è visto, una parte della falda idrica che investe la massa alluvionale della Bassa pianura, riesce a penetrare per tracimazione e a diffondersi negli strati sabbiosi, assumendo i caratteri dell'artesianità. Il manto alluvionale che si stende a sud delle risultive, consta di alluvioni sabbiose con alternanze argillose, disposte a strati o lenti. Verso monte esso s'innesta al materasso prevalentemente ghiaioso, sfrangiandosi in molteplici digitazioni di materiali fini, ciò che rende più agevole l'insinuarsi delle acque entro la massa sabbiosa.

Se prendiamo in esame i dati delle perforazioni profonde della Bassa pianura, si rileva una successione di sabbie, ora fini e miste a particelle argillose, ora piuttosto grossette e vive, con interposti banchi prettamente argillosi, alcuni torbiferi nel tratto inferiore della pianura. Le assise alluvionali sono permeate d'acqua quant'è il loro spessore, a incominciare dal livello del suolo: se non che, per l'alternanza suddetta di strati sabbiosi con letti argillosi, la massa acquea vi si trova praticamente suddivisa in un numero vario di falde acquifere, fluenti costantemente nella sabbia o nella ghiaietta e racchiuse fra zone subimpermeabili, come del resto si verifica nella bassa Valle padana (2) e nelle pianure di analoga costituzione. Altre volte la falda saliente è protetta superiormente da una crosta cementata, di consistenza lapidea, perforata la quale l'acqua riesce a zampillare alla superficie.

L'artesianità non implica, tuttavia, che le falde si trovino limitate da strati del tutto impermeabili, potendo essere mantenuta, com'è noto, dal

---

(1) In realtà, il graduale deprimersi del livello piezometrico a causa dello svuotamento della riserva, avrebbe per conseguenza di diminuire l'erogazione nella zona delle risorgive e quindi di prolungare la durata del periodo di svaso. Il De Marchi (*Op. cit.*, pag. 81) valuta a 160 giorni la durata del periodo di svuotamento della riserva acquifera della conoide dell'Astico, emunta dalle sorgenti di Dueville.

(2) Sacco, *Geoidrologia*, pag. 371 - 373. — Stella, *Sulla idrol. sott. della pianura del Po*, pag. 64.

diverso grado di permeabilità della massa imbevuta d'acqua. Ciò è dimostrato dai risultati delle trivellazioni del terreno, che al di sopra delle falde artesiane incontrano talvolta una successione di terreni quasi uniformemente sabbiosi.

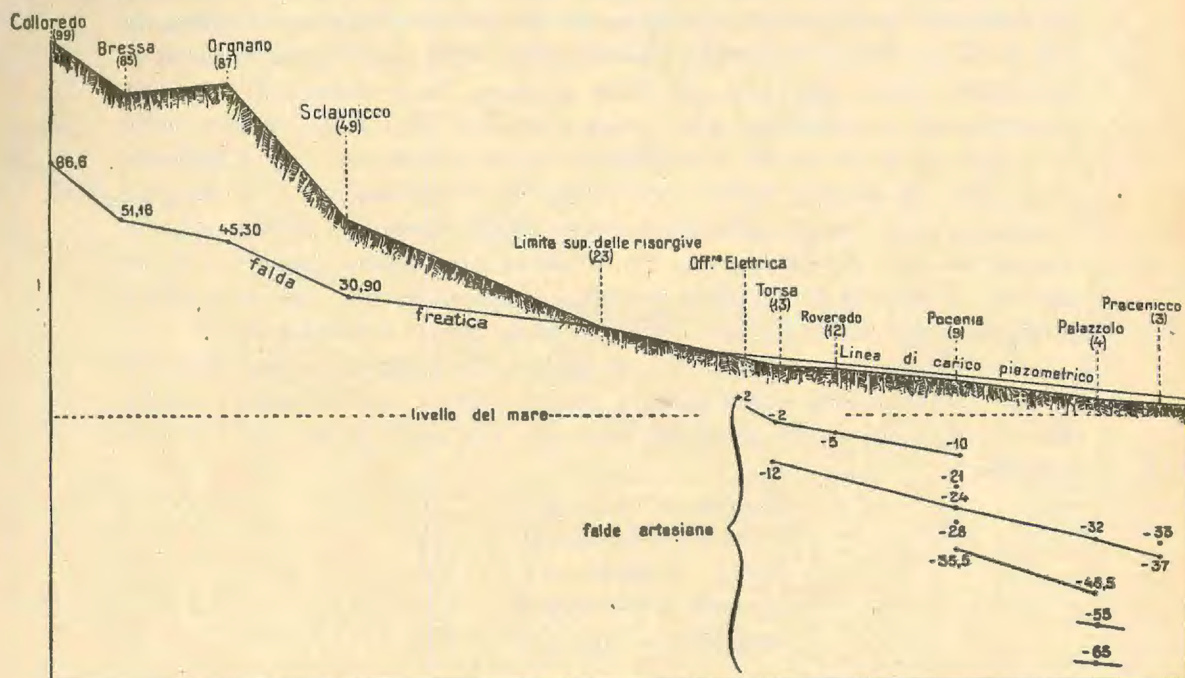


Fig. 11 — **Profilo della pianura da Colloredo di Prato a Precenicco.**

Scala per le distanze: 1 a 200 mila; per le altezze: 1 a 2000.

Il limite superiore delle falde artesiane, nel territorio in esame, coincide generalmente col limite settentrionale delle aree argillose: tuttavia le falde più cospicue s'incontrano soltanto qualche chilometro a valle della linea indicata.

Le terebrazioni finora eseguite a nord della linea delle risorgive (Codroipo, Talmassòns, Fauglis, Palmanova), spinte anche alla profondità di 70 e 100 m., hanno incontrato soltanto falde libere, livellantisi con la superficie idrostatica della falda superficiale.

Al fine di ricostruire l'andamento delle falde salienti, ho tracciato attraverso la pianura una serie di sezioni, che sono qui riprodotte, nelle quali il raccordo delle varie falde è segnato soltanto in base alle più probabili pendenze. Difatti, il più delle volte gli strati acquiferi non si presentano su grande estensione, in rapporto appunto coll'irregolare stratificazione della massa alluvionale in cui le acque si trovano diffuse, in guisa che d'una serie di perforazioni eseguite sur un'area anche ristretta, non tutte riescono produttive alla stessa profondità. I dati di profondità e di pendenza delle zone salienti, in riferimento ai profili

anzidetti, sono ordinati nelle apposite tabelle. Verso il limite settentrionale dei banchi argillosi, già a poca profondità del suolo compaiono dei livelli acquiferi aventi un certo carico piezometrico, che talvolta riescono a perforare lo strato argilloso superficiale, originando delle pozze sorgentifere isolate od associate, localmente dette *olle* (1). Però le falde più produttive ed elevantisi a più d'un metro sopra il terreno e perciò utilizzate dai pozzi artesiani, si trovano generalmente sotto una decina di metri di profondità : nella zona più alta della pianura, le perforazioni artesiane generalmente si arrestano alla prima o alla seconda falda, mentre nella zona più bassa si hanno trivellazioni spinte attraverso varie salienze successive. In questa zona e con maggiore frequenza verso il margine circumlagunare, l'acqua saliente è spesso accompagnata da gas diversi, non ancora studiati chimicamente, ma forse in gran parte idrocarburici, ed assume un sapore ferruginoso o solfureo, dovuti gli uni e gli altri all'alterazione degli strati torbosi interclusi nella massa sedimentaria.

Dall'esame dei profili grafici, si deduce la presenza quasi costante di una falda saliente che s'inizia a monte verso i 12-17 m. sotto il livello marino, e la cui media pendenza per mille è la seguente per ogni singola sezione :

Madrisio - Latisana	1,52
C.le Falt - Palazzolo	2,26
Torsa - Precenicco	2,47
Castello - C.le Paludo	1,97
Strassoldo - Aquileia	1,66

La media pendenza generale di questa zona artesiana è quindi di 1,95, poco diversa da quella della falda freatica in vicinanza della linea delle risorgive. Segnando ora sulle sezioni esaminate, in base all'altezza approssimata sopra il livello del terreno raggiunta dalle acque salienti, la loro linea di carico piezometrico, questa viene generalmente a coincidere col livello delle sfioratore più basso della zona di rinascenza della falda freatica. Il che rivela l'intima dipendenza delle zone artesiane da quest'ultima, come del resto aveva constatato anche il Lorenzi (2). Nella sezione passante per Aquileia, le falde inferiori hanno una pendenza compresa fra 0.52 e 0.95 ; in quella passante per S. Giorgio fra 1,5 e 2,7 ; tra Franceschinis e Marano la pendenza della zona artesiana è di 0,80 ; fra Pocenia e Palazzolo di 3.01. I divarî esistenti fra le varie sezioni e nei diversi tratti dei singoli profili, ammessa l'esattezza dei raccordi, devono verosimilmente imputarsi al diverso pendio degli strati alluvionali inegualmente embriciati, e fors'anche a differenze granulometriche nella massa filtrante. Tuttavia, la linea di carico piezometrico di queste zone profonde, generalmente viene quasi a coincidere con quella della saliente superiore, ciò che ne comprova la comune origine. La salienza più

---

(1) Lorenzi, *Op. cit.*, pag. 145 - 150.
(2) Lorenzi, *Op. cit.*, pag. 104.

profonda sinora conosciuta, è quella riscontrata a Grado alla profondità di 212 - 216,50 dal suolo, e scaturente con forza fin sopra la superficie, racchiusa negli strati sabbiosi o ghiaiosi che si stendono a tale profondità : essa probabilmente è alimentata dalla falda freatica dell'alta pianura. Infatti, nella trivellazione, più volte ricordata, eseguita a Palmanova, si riscontrò ghiaia grossetta sino alla massima profondità raggiunta di m. 100 di sotto a strati argillosi probabilmente non continui, il che mostra appunto, come le acque possano approfondarsi notevolmente nella massa alluvionale.

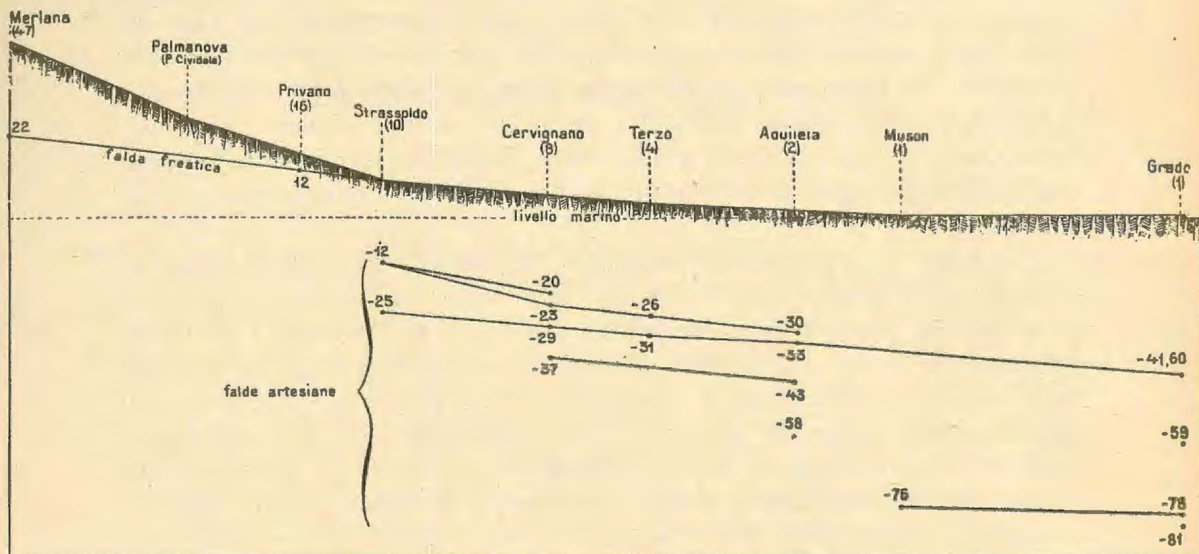


Fig. 12 — **Profilo della pianura da Merlana a Grado.**
Scala per le distanze : 1 a 200 mila ; per le altezze : 1 a 2000.

Le falde artesiane esaminate, ad esclusione di quelle superficiali, non sono affatto sensibili alle piogge locali, il che ne prova la lontana derivazione. Le variazioni di portata, in linea generale, sono consone, sebbene variamente ritardate, rispetto a quelle della falda freatica : le forti magre si risentono ad alcuni mesi di distanza, come s'è verificato appunto nel lungo periodo di siccità del 1922, durante il quale il gettito dei pozzi artesiani nella zona compresa nella cartina s'era ridotto a meno di metà o ad un terzo. Il ritardo dipende tanto dalla lontananza della regione di alimento che della velocità delle correnti sotterranee, la quale dev'essere piccolissima, stante la finissima struttura granulometrica della massa attraverso la quale esse fluiscono. Tuttavia, riguardo alle variazioni di portata e di livello piezometrico delle falde artesiane, come del resto anche della falda freatica, mancano ancora dati precisi, fondati su serie metodiche di misurazioni di portata, che è da augurarsi che siano fatte, oltre che per l'interesse teorico della ricerca, anche per le sue eventuali applicazioni pratiche.

CAPITOLO V.

LA TEMPERATURA DELLE ACQUE

1. — Premessa.

La conoscenza del regime termico delle acque, oltre al grande valore intrinseco d'ordine scientifico, ha una somma importanza nei riguardi pratici, non solo in quanto può servire da elemento di giudizio della loro potabilità, ma sopratutto perchè riguardante un problema vitalissimo per la regione nostra, quello cioè delle irrigazioni estive e jemali. In considerazione di questo fatto, lo studio delle condizioni termiche delle acque correnti ha un'importanza forse maggiore di quello delle acque vive di sorgente.

Durante le ricerche di campagna ho raccolto una ricca messe di misurazioni termometriche delle acque. Le osservazioni, pel metodo occasionale con cui vennero fatte, appaiono disperse e discontinue, per cui non possono dar luogo a deduzioni definitive sulle caratteristiche termiche delle risorgive, per le quali sono necessarie delle serie metodiche di osservazioni, perseguite in uno stesso punto per la minima durata d'un anno. I dati esposti, oltre al valore che hanno in sè stessi, poi che suscettibili di coordinamento e d'integrazione mediante alcune serie di misurazione sistematicamente perseguite, rappresesentano in ogni modo un primo approssimato accertamento delle principali caratteristiche termiche delle acque in esame.

Le misurazioni furono fatte con termometri preventivamente paragonati ad un medesimo termometro campione, di guisa che l'errore strumentale può ritenersi che non ecceda in ogni caso il valore d'un decimo di grado. A questa eventuale differenza devono poi aggiungersi gl'inevitabili errori di osservazione, che ho tuttavia cercato d'evitare facendo due o tre misurazioni successive: nello spoglio dei dati, vennero poi omessi quelli sospetti d'errore dipendente dalla lettura o dalla trascrizione. Tenendo conto di tutte queste eventuali cause d'errore, ritengo che essi non eccedano 2 o 3 decimi di grado, limite compatibile con gli scopi a cui miriamo.

Le prime osservazioni termometriche sulle acque del territorio in esame, furono eseguite dal MOSCHINI (1) in occasione della raccolta di campioni d'acqua per la determinazione del loro grado idrotimetrico. Tali osservazioni però, massime quelle riferentisi alle acque dei pozzi, che venivano eseguite nell'acqua attinta con un secchio, non si possono accettare senza qualche riserva. Il TELLINI (2), molti anni appresso, ha raccolto nella zona delle

(1) MOSCHINI, *Determin. del grado idrotim.* ecc.

(2) TELLINI, *Le acque sotterr.* ecc.

risorgive una buona serie di dati termometrici, ma pur'essi scarsamente utilizzabili per sè soli, poichè raccolti in località diverse e in epoche diverse dell'anno. Altri pochi dati si devono poi al LORENZI (1) e a DOMENICO FERUGLIO (2). La diligenza usata da questi due autori e dal TELLINI nelle loro misurazioni, ci ha indotti ad accoglierne i dati nelle annesse tabelle.

Nelle pagine che seguono, esamineremo partitamente le caratteristiche termiche della falda freatica, delle risultive, delle acque artesiane e dei corsi acquei superficiali: nello stesso ordine e secondariamente per criterio topografico, sono disposti i dati nelle apposite tabelle.

2. — La temperatura della falda freatica.

In una prima serie di tabelle sono riunite tutte le osservazioni di temperatura eseguite dal TELLINI nei pozzi della pianura fra il Tagliamento e la Torre, insieme con alcuni pochi dati miei.

Le misurazioni del TELLINI vennero fatte (3) con un termometro a rovesciamento del tipo " Negretti e Zambra ", preventivamente confrontato ad un termometro campione. D'un termometro dello stesso tipo s' è servito anche lo scrivente; però nei casi in cui l'acqua del pozzo viene attinta con l'aiuto d'una pompa, l'osservazione veniva fatta pompando l'acqua direttamente sopra un termometro a fionda. I dati ottenuti col termometro a rovesciamento dello Zambra, sono soggetti ad errore, dovuto all'inconstanza del punto di distacco della colonnina di mercurio, ma l'errore, come ho potuto verificare mercè una serie numerosa di confronti, non raggiunge d'ordinario un valore sensibile.

Una causa d'errore più sensibile nelle osservazioni termometriche dell'acqua dei pozzi, risiede invece nel fatto che l'acqua che si raccoglie nel puteale, vi ristagna più o meno a lungo, sopratutto quando vi è scarsa l'eduzione, risentendo in misura varia e non facilmente apprezzabile le variazioni della temperatura esterna. Altre oscillazioni, forse non molto sensibili in condizioni normali, si devono all'evaporazione che si verifica alla superficie dell'acqua, allo stillicidio delle acque d'infiltrazione superficiale dalle pareti del pozzo ed infine all'azione refrigerante della circolazione atmosferica nel camino del pozzo (4).

I dati termometrici, abbastanza numerosi, si ripartiscono purtroppo fra località diversa e in un numero limitato di mesi, per cui, anche per le ragioni accennate, non sono sufficienti per uno studio esauriente dell'andamento termico annuale delle acque freatiche.

L'esame dei dati conferma anzitutto la relativa costanza della tem-

---

(1) LORENZI, *La proven.* ecc.

(2) FERUGLIO (DOM.), *Sulla compos. chim.* ecc.

(3) TELLINI, *Op. cit.*, 1899, pag. 179.

(4) ODDONE, pag. 1126.

peratura annuale dell'acqua freatica. Le più basse temperature osservate sono le seguenti:

Variano	10.°1	Pozzuolo	11.°2
Sedegliano	10°9	Vissandone	11.°8
S. Maria Sclaunicco	11.°1		

Tutti gli altri dati si mantengono al di sopra di 12.° Le massime temperature osservate sono invece:

Gallariano	15.°	Mellarolo	13.°5
Basagliapenta	14.°3	Pozzo	13.°5
Mortegliano	13.°7	Sclaunicco	13.°4
Merlana	13°6	Rivolto	13.°2
Ontagnano	13.°6	Merlana	13.°25
		Gradisca	13.°23

Gli altri dati stanno sotto a 13.° La differenza fra la massima e la minima temperatura osservata, riferita a due località diverse, è di 4.° 9: ma tale differenza, invero molto sensibile per una falda profonda, si riferisce a due sole osservazioni, probabilmente affette da errore imputabile forse all'influenza della temperatura esterna sull'acqua stagnante nel puteale. Se difatti, anzichè ai singoli dati, vogliamo riferirci alle medie fra le minime e le massime temperature osservate, l'escursione termica risulta di 2.° 5, che a mio avviso rappresenta con maggiore approssimazione il campo dell'oscillazione annua della curva termica della falda freatica. Se poi si potesse prescindere dalle varie cause d'errore accennate, il valore di 2.°5 forse risulterebbe ancora superiore all'effettiva escursione termica in un punto determinato. La differenza fra le temperarature estreme osservate nello stesso pozzo, risulta difatti:

Villaorba	0.°45	Sedegliano	0.°55
Variano	0.°5	Gallariano	1.°4
Basagliapenta	1.°5	Pozzuolo	1.°8

In mancanza d'una serie annuale di osservazioni, questi dati possono rappresentare, come prima approssimazione, i limiti delle variazioni annue della temperatura della falda freatica, sebbene le escursioni massime siano certo maggiori. Tali oscillazioni presumibilmente variano da un punto all'altro della falda, sia in relazione con la distanza dalla sua zona d'origine, sia in rapporto alla sua profondità. Teoricamente si può ammettere che le variazioni termiche sieno tanto più notevoli quanto più ci si avvicina alla regione di alimento della falda (per infiltrazioni dei fiumi o delle acque di pioggia) e quanto più la falda, a partire dallo strato a temperatura invariabile, si avvicina alla superficie del suolo.

A quest'ultimo riguardo, anche dalle poche osservazioni fatte si riesce a constatare sia una maggiore variabilità termica come pure un lieve innalzamento termico dell'acqua dei pozzi poco profondi vicini alla linea delle risorgive. Quest'ultimo fenomeno si può spiegare con l'azione riscaldante del suolo, la cui temperatura, per profondità intermedie fra 20 e 50 m., può ritenersi corrispondente alla media temperatura annuale. La media temperatura delle acque d'infiltrazione dei fiumi, specie pel

Tagliamento, può difatti ritenersi più bassa della media temperatura annua dell'aria nella pianura, sicchè la temperatura della falda freatica, alle sue origini, deve pure mantenersi sotto la media temperatura dello strato in cui scorre. Un fenomeno inverso, secondo il KAMTZ [1], si osserva invece nelle regioni (Svezia e Germania) col massimo di piovosità nell'estate. Ma questo fatto è contraddetto dall'ODDONE relativamente alle acque sotterranee di Pavia, che hanno una media temperatura circa di 2.° 5 superiore a quella dell'aria. Per avvalorare tali deduzioni, a mio avviso, è necessario un più ricco corredo di osservazioni, eseguite contemporaneamente su sorgenti diverse, onde poter scernere i dati eventualmente influenzati da perturbazioni d'ordine diverso. Occorre inoltre tenere conto della diversità di temperatura degli strati nei quali si trovano le falde acquifere e della temperatura delle acque alimentatrici.

Poco si può dire riguardo alle variazioni mensili delle temperature, perchè mancano osservazioni per molti mesi dell'anno. Le minime osservate cadono generalmente in febbraio e marzo, mentre le massime si spostano in prevalenza verso i mesi di settembre, ottobre e novembre. Questo fatto accennerebbe ad un principio d'inversione delle temperature delle acque freatiche rispetto all'aria, con *spostamento*, nelle prime, *delle minime invernali nei mesi primaverili e delle massime estive verso i mesi invernali;* su questo punto però torneremo trattando delle condizioni termiche delle acque di risorgiva.

La media annua pare aggirarsi intorno a 12.° 5 nell'acqua dei pozzi della zona settentrionale della falda, mentre nella zona meridionale si avvicina a 13.°-13.° 5, che corrispondono approssimatamente alla media temperatura annuale dell'aria (Udine 12.° 8) e quindi a quella dello strato a temperatura invariabile del sottosuolo.

3. — La temperatura delle risorgive.

Sebbene anche per le risorgive manchino delle serie annuali di osservazioni termometriche, nondimeno il maggior numero delle misurazioni fatte, ripartite in tutti mesi dell'anno, permette un più preciso esame del loro comportamento termico. Oltre ai dati termometrici delle scaturigini di risorgiva, prenderemo in osservazione anche quelli delle acque attinte dal sottosuolo coi pozzi abissini *(fontanili),* che si ottengono mediante l'infissione nel terreno di una tinozza sfondata, e con le pompe, sia nella zona delle risorgenze come nella linea di paesi a nord di essa. Nei pozzi tipo Northon, la misurazione veniva eseguita pompando l'acqua direttamente sul termometro, dopo aver estratta quella stagnante nell'interno della canna, soggetta all'influenza della temperatura esterna. Le pompe pescano ordinariamente ad una certa profondità sotto il pelo libero delle falde, per evitare appunto l'eventualità di restare a secco nei periodi

[1] KAMTZ, *Lehrbuch der meteorologie,* 9 Bd. Halle, 1834. — *Cours complet de météorologie.* Paris, 1848, citati in ODDONE, *Op. cit.*

di magra. Nei fontanili e nelle pozze sorgentifere naturali (*fontanai*), l'acqua non viene talvolta così rapidamente rimossa da non risentire un po' l'influenza della temperatura ambiente. Il termometro veniva però affondato di preferenza nei punti di scaturigine dell'acqua.

Conforme al metodo seguito nella disamina della temperatura dell'acqua dei pozzi, passeremo in rassegna prima le temperature estreme, indi le variazioni mensili e stagionali. Le minime temperature osservate sono:

Case nuove di sotto	9.° 2	Sorgente Brodiz	11.° 8
Sorgente a Porpetto	10.°	„ a Sivigliano	9.° 1
Pompa a Flambro	10.° 6	Fonte Cragno a Roveredo	10.° 6
Fonte a Rivignano	11.° 6	Sorgente alla roggia Puroia	11.° 2
„ „	11.° 7	Pompa a Rivignano	11.° 8

I dati riferentisi alle altre altre località stanno sopra a 12.°. Riguardo alle minime riportate, si noti ch'esse si riferiscono a trapelazioni a fior di terra o all'acqua delle pompe più superficiali, soggetta all'influenza della temperatura esterna. Nelle sorgenti più profonde e nelle pompe spinte sino a qualche metro sotto il pelo delle falde acquifere, le minime osservate si mantengono difatti un po' più alte di quelle esposte. L'acqua attinta alla pompa di Rivignano (profonda m. 5 - 5,5) la temperatura era di 0.° 5 più alta di quelle osservate a pochi minuti di distanza nelle sorgenti scaturenti sulla via pubblica, le quali attingono alla stessa falda acquifera e di 1.° 1 e 2.° 2 rispetto a quelle della sorgente al ponte della Puroia e della fonte di Sivigliano, misurate alla distanza di poche ore. Queste sorgenti superficiali hanno anche una più elevata temperatura estiva: la sorgente Cragno, a Roveredo di Varmo, il 27 luglio 1922 aveva una temperatura di 14.° 6, superiore di 4° alla temperatura invernale. Le più elevate temperature estive osservate, si riferiscono tutte a sorgenti superficiali. La massima assoluta è di 16.°1 per un pozzo abissino scavato appena sotto il livello del terreno a Bagnaria: i dati di 16° (Talmassòns), di 15.° 6 (Virco), di 15.° 5 (Morsano, Flumignano e Lonca) e di 15° (S. Andrât, Talmassòns), si riferiscono all'acqua stagnante nei pozzi, mentre quella delle pompe, nelle stesse località e nello stesso periodo dell'anno, si mantiene costantemente sotto 15° e talvolta anche 14°. Ciò confermerebbe una maggior variabilità termica degli strati acquiferi superficiali rispetto a quelli più profondi e quindi una specie di stratificazione termica delle falde acquifere affioranti nella zona delle risorgive. Tale deduzione è contraddetta però dalla relativa costanza termica di molte scaturigini affatto superficiali, a comportamento analogo a quello delle acque attinte dalle pompe più profonde. La maggiore variabilità termica di alcune sorgenti, deve perciò imputarsi più plausibilmente a circostanze peculiari, quali le infiltrazioni di acque superficiali, o a locali ristagni, in vicinanza della superficie del suolo, dei veli liquidi che alimentano la sorgente.

A tale proposito, possiamo prendere in considerazione la sorgente del *Lamàch*, presso Privano, scaturente a 1 m. di profondità dal suolo:

la temperatura dell'acqua, il 20 luglio 1922, era di 0.° 3 più alta che in quella attinta da alcune pompe relativamente profonde dei dintorni. Nella sorgente al Molino di Ciarmàcis (Bagnaria), scaturente appena ad 1 m. di profondità, la differenza massima fra le temperature estive ed invernali osservate è di 0.° 6. Di fronte però alla relativa costanza della temperatura di alcune sorgenti superficiali, si osserva nel complesso una certa differenza fra la temperatura di sorgenti superficiali situate a poca distanza e alimentate presumibilmente dalla stessa falda acquifera, come ad esempio nelle sorgenti dei dintorni di Varmo e in quelle del bacino sorgentifero del Taglio-Stella. Nelle sorgenti di Varmo, tali differenze devono forse imputarsi alla particolare costituzione del sottosuolo, nella quale la falda acquifera può trovarsi suddivisa in varî livelli, separati da lenti o strati impermeabili: le acque superficiali sono in tal caso maggiormente influenzate dalla temperatura esterna. Talvolta però la differenza termica di sorgenti vicinissime, risiede nel fatto che la misurazione veniva eseguita immergendo il termometro nel pozzetto, dove l'acqua può ristagnare alquanto, per insufficiente approfondimento del canale smaltitore.

Riguardo alle variazioni mensili della temperatura, osserviamo che le minime temperature osservate corrispondono generalmente al mese di marzo e in parte a quello d'aprile. L'aumento della temperatura comincia a manifestarsi di solito verso la fine d'aprile e si accentua progressivamente durante la primavera e l'estate. Nelle acque dei pozzi abissini, che forse sono meno soggette alle influenze esterne, le temperature più elevate si spostano nell'autunno ed al principio dell'inverno. A Flambro ed a Castiòns, le temperature più elevate dell'acqua delle pompe, cadono normalmente fra ottobre e dicembre. In linea generale, il raffreddamento invernale delle acque freatiche comincia a manifestarsi chiaramente nel mese di gennaio (talvolta forse anche in dicembre) e si accentua in febbraio. Complessivamente dunque, il ritardo medio con cui la temperatura delle acque segue quella dell'aria, è di 2 - 4 mesi. Esso trae origine presumibilmente dai due fatti seguenti:

1.° dalla lentezza con cui la temperatura esterna si propaga nel sottosuolo e si comunica poi all'acqua, lentezza variabile con la costituzione del terreno;

2.° dalla relativa lentezza della circolazione delle acque freatiche.

Il regime pluviometrico, che si riflette nel regime idrografico dei corsi d'acqua, ha un'influenza notevolissima sull'andamento termico della falda freatica e delle risorgive. I corsi acquei della regione, con speciale riguardo al Tagliamento e alla Torre, presentano due principali periodi di piena, l'uno autunnale (ottobre) e l'altro primaverile (marzo), corrispondenti ai due mesi più piovosi dell'anno. Le piene primaverili sono dovute in parte allo squagliamento delle nevi nella regione montuosa: il contributo delle acque di fusione delle nevi, sebbene secondario rispetto a quello delle pioggie dirette, deve tuttavia avere un'azione refrigerante sulle acque delle piene primaverili, le quali hanno certamente una temperatura un

po' inferiore a quella media dell'aria nella pianura, come si deduce dalle osservazioni termometriche fatte nell'Isonzo a Gorizia. Il loro arrivo nella falda freatica serve a compensare e a ritardare l'innalzamento termico determinato dal progressivo aumento della temperatura dell'aria: l'aumento, difatti, è lentissimo in primavera, raggiungendosi le temperature massime dopo i mesi estivi. Le piene autunnali hanno un'azione refrigerante forse superiore a quella delle acque primaverili; ad ogni modo alla loro azione si aggiunge poi il graduale abbassamento della temperatura esterna. L'arrivo di queste piene accentua quindi il minimo termico delle acque di risorgiva tra febbraio ed aprile. Un periodo di piene secondarie, specie nel Tagliamento, si verifica fra maggio ed agosto. La stagione estiva (agosto e settembre) è contrassegnata soltanto da qualche piena effimera, che non turba sensibilmente l'andamento termico delle acque freatiche, o che al più contribuisce a prolungare alquanto le alte temperature fra settembre e gennaio.

Tale connessione fra le precipitazioni e il conseguente regime dei fiumi, e l'andamento termico delle acque freatiche e di risorgiva, fu constatato anche in altre regioni, specialmente nella zona dei fontanili lombardi e piemontesi. Esso inoltre è stato posto in evidenza dal Ricci per le sorgenti della Livenza ([1]), sorgenti di tipo carsico, nelle quali le diminuzioni di temperatura, rapidamente risentite, coincidono con le piene primaverili ed autunnali, e più recentemente per quelle, pure carsiche, dell'Oliero ([2]). Nelle sorgentuccie del nostro anfiteatro morenico da me esaminate ([3]), l'abbassamento termico ha luogo fra gennaio ed aprile, mentre le temperature più elevate cadono prevalentemente in settembre ed ottobre. La media temperatura annua di queste sorgenti è compresa fra 12.° 2 e 12.° 4, con una differenza d'un grado in meno rispetto alle risorgive, mentre l'escursione annua varia da un minimo di 0.° 3 ad un massimo di 4.° 2.

Nei fontanili lombardi e piemontesi, l'andamento termico è influenzato dalle piene estive dei fiumi, dovute all'ablazione glaciale, le quali hanno un'azione refrigerante analoga a quelle delle piene autunnali nel Friuli, fatta però eccezione delle sorgenti dipendenti dai fiumi lacuali, che riflettono in parte la maggiore costanza termica dei fiumi stessi.

Le osservazioni termometriche eseguite dal Pantanelli sull'acqua d'un pozzo a Modena, quelle dell'Airaghi sui fontanili della pianura milanese, del Patrini sui fontanili della Gera d'Adda e infine quelle del Craveri sulle acque di risultiva della conoide della Dora Riparia, confermano tutte un andamento termico analogo a quello delle nostre risultive, presentando in linea generale le temperature più basse al principio della primavera, e quelle più alte in autunno.

Qualche serie opportunamente distribuita di osservazioni termome-

---

([1]) Ricci, *Osservazioni sulla temperatura* ecc.
([2]) Ricci, *La temperatura dell'Oliero.*
([3]) Feruglio, *La temperatura di alcune sorgenti* ecc.

triche, eseguite per la minima durata d'un anno, gioverebbe, in relazione coi fatti esposti, a chiarire un po' la velocità di propagazione delle acque freatiche, sopratutto di quelle provenienti dal Tagliamento. Su tale argomento dovremo ora limitarci a pochi accenni, suscettibili però d'un esame più profondo in base ad una più ricca e ordinata serie di osservazioni termometriche.

Confrontando le temperature delle acque dei bacini del Varmo e del Taglio-Stella con quelle delle acque della zona più orientale, si nota per quest'ultime una leggera differenza in più, particolarmente poi nelle temperature inverno-primaverili, in rapporto probabilmente alla maggiore frigidità delle acque del Tagliamento rispetto a quelle della Torre. Il fenomeno tuttavia dev'essere riconosciuto con alcune serie d'osservazioni più frequenti e metodicamente perseguite.

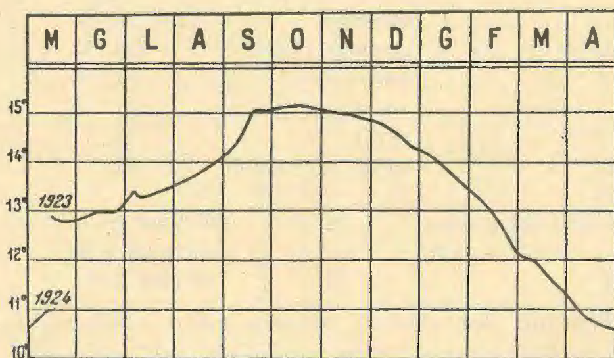


Fig. 13. — **Diagramma delle temperature dell'acqua d'una pompa a Flambro, fra il maggio 1923 e il maggio 1924.**

Un'altra importante constatazione deriva dal confronto delle temperature della falda freatica nella zona più alta della pianura con quelle nella zona d'emergenza. Paragonando fra loro i dati ottenuti in uno stesso periodo dell'anno o in periodi immediatamente successivi, si deduce:

1.° *un progressivo aumento della temperatura delle acque freatiche da monte a valle;*

2.° *un aumento dell'escursione termica annua delle acque nello stesso senso.*

Il primo fenomeno, già del resto ricordato in addietro, si può spiegare con la circostanza che le acque relativamente fredde provenienti dai fiumi, tendono, lungo il loro sotterraneo percorso, ad uniformarsi alla media temperatura del terreno. Il secondo fenomeno devesi invece al graduale avvicinamento della falda freatica alla superficie del suolo e quindi alla maggiore influenza della temperatura dell'aria su quella dell'acqua.

Non abbiamo dati sufficienti per calcolare la media temperatura annua delle acque di risorgiva, variabile del resto, come s'è avvertito, sebbene in frazioni di grado, da luogo a luogo. Quale dato di prima approssimazione può essere assunta la media fra la minima e la massima temperatura osservata.

L'acqua della falda superficiale a Codroipo, presentò un massimo di

13.° 5 ed un minimo di 12.° 6, onde la media sarebbe di 13.° 05. A Flambro la media dei due estremi osservati prima del 1924 (12.° 8 e 14.° 7) è di 13.° 7: a Castello (*Fontàne dai Ròncs*) di 13.° 7; al Molino di Ciarmàcis di 13.° 5, dato che coincide con la media delle cifre ora riportate. La differenza in più rispetto alla media annua dell'acqua dei pozzi dell'Alta pianura, sarebbe quindi di 0.° 5 - 1° e in confronto della media temperatura delle sorgenti dell'anfiteatro morenico di 1.° 1 - 1.° 3. Ponendo ora a raffronto i dati esposti con le temperature dei fontanili padani, si nota che la media di 13.° 5 coincide con quella delle acque della falda superiore del sottosuolo di Pavia ([1]).

Assai interessante è la serie d'osservazioni eseguite per un intero anno sull'acqua di una pompa a Flambro, che attinge alla falda superficiale, riprodotta nell'unito grafico e nella tabella seguente:

Temperatura media mensile		Temperatura media mensile	
maggio 1923 (2.ª metà)	12.° 8	dicembre	14.° 65
giugno	12.° 9	gennaio 1924	13.° 75
luglio	13.° 35	febbraio	12.° 55
agosto	—	marzo	11.° 7
settembre	14.° 6	aprile	10.° 7
ottobre	15.° 1	maggio (1.ª metà)	11.°
novembre	15.°		

Massima temperatura osservata (22 ottobre):	15.° 1	Differenza fra la massima e la minima 4.° 5.
Minima " " (26 aprile):	10.° 6	
Temperatura media annua:	13.° 25	

Dai dati esposti e dall'esame del grafico, risulta assai evidente la posticipazione dei massimi e dei minimi rispettivamente nei mesi d'ottobre-novembre e marzo-aprile. Giova poi osservare come nell' esposta serie d'osservazioni, le minime sono alquanto accentuate rispetto agli anni precedenti, in conseguenza dell'eccezionale rigidità dell'inverno 1923-1924; il che tende ad abbassare un po' anche il valore della media annua, ed impedisce il raccordo della curva termica del 1923 con quella del 1924.

4. — La temperatura dei fiumi di risorgiva.

Le condizioni termiche delle correnti di risorgiva sono in stretta dipendenza dalla temperatura delle scaturigini alle quali esse attingono e dalla temperatura dell'aria sovrincombente. L'influenza della temperatura esterna è poi subordinata alla lunghezza del percorso superficiale delle acque, alla velocità ed alla portata della corrente. In ordine a questi fatti, si osserverà che le condizioni termiche delle correnti di risorgiva sono tanto più prossime a quelle della falda freatica, quanto più ci si avvicina al loro punto d'origine e quanto maggiore ne è la velocità e la portata.

([1]) Dalla serie annuale di osservazioni eseguite dall'ODDONE (*Op. cit.*) sulle acque di un pozzo e d'una sorgente a Pavia, risulta rispettivamente una media annua di 12.° 2 e 13.° 7.

A differenza delle acque sotterranee, le correnti superficiali sono soggette ad un periodo diurno di oscillazione termica: ha quindi un'importanza fondamentale, in aggiunta agli altri dati, la conoscenza del luogo e dell'ora esatta della misurazione, per modo che una serie d'osservazioni eseguite in località diverse e in ore non precisate, ha ben scarso interesse. L'impossibilità in cui mi sono trovato di compiere delle serie sistematiche di osservazioni termometriche nelle correnti di risorgiva, per quanto sia abbastanza ricca la complessiva messe dei dati raccolti, non ci consente di trarne che alcune poche deduzioni, più o meno approssimate, sulle caratteristiche termiche dei fiumi di risorgiva.

Le misurazioni termometriche vennero eseguite immergendo il termometro ad una certa profondità sotto il pelo della corrente; nelle correnti di risorgiva la temperatura è del resto quasi costante dal fondo alla superficie, e può raggiungere al massimo, secondo le esperienze eseguite, la differenza di 1 o 2 decimi di grado.

a) Oscillazioni termiche annue delle correnti di risorgiva. Le variazioni annue delle correnti di risorgiva sono in genere comprese entro limiti relativamente ristretti e tanto più moderati, a parità d'altre condizioni, quanto maggiore è la massa acquea convogliata. Tale legge è del resto di valore intuitivo e generale.

Le minime temperature osservate in alcuni corsi d'acqua sono le seguenti:

	Data	Ora	Temperatura
Taglio	12 febbraio	8.40m.	6.° 6
Roggia dei Molini	» »	9.30m.	7°
Stella	14 gennaio	7	6.° 9
Roggia Brodiz	18 febbraio	8.15m.	2.° 2
Torsa	1 gennaio	9.5m.	7.° 5
Corno	26 febbraio	8.30m.	9°
Roggia Roiale	» »	11.40m.	5.° 5

Questi dati, pur non avendo, com'è evidente, il valore di minime assolute, le quali sono certo inferiori, valgono tuttavia a dimostrare che le correnti di risorgiva sono ben lungi dal raggiungere la temperatura di congelazione. Le cifre esposte si riferiscono a periodi in cui, nella notte, il termometro scendeva d'alcuni gradi sotto lo zero e furono misurate, ad eccezione d'una soltanto, nelle ore mattutine, nelle quali s'era raggiunto o appena sorpassato il minimo diurno. Il dato di 2.° 2 della roggia Brodiz, fu osservato in un periodo di freddo piuttosto eccezionale e di magra fortissima, allorchè la corrente era ridotta a pochi decimetri d'acqua, anzi, nei tratti più larghi dell'alveo, a pochi centimetri soltanto, sì da permettere un raffreddamento intensissimo durante la notte. Nei giorni precedenti alla data della misurazione, la corrente d'acqua nella mattina, a quanto mi fu affermato, appariva ad Ariis orlata di ghiaccio.

Similmente, l'acqua stagnante delle pozze e degli acquitrini poco profondi, anche a breve distanza dai punti di risorgenza, nelle notti molto fredde si congela per lo spessore di alcuni centimetri, e in tali condizioni riesce quindi possibile di transitare a piedi asciutti per zone altrimenti inguadabili. Nelle correnti un po' profonde, a quanto ho osservato e come mi fu asserito da varie persone del luogo, la formazione di ghiaccio superficiale nel territorio in esame, non si verifica mai, anche nei periodi di freddo più eccezionale.

Le massime temperature osservate nei singoli corsi acquei sono elencate nell'unito prospetto.

	Data	Ora	Temperatura	Escursione annua della temperatura
Fiume Varmo . . .	16 giugno	13.15m.	15.° 3	—
R.gia di Belgrado . .	27 luglio	18.15m.	14.° 6	—
Canale del Corno. . .	4 „	16.10m.	18°	—
R.gia della Cartera . .	„ „	17.25m.	17.° 5	—
R.gia del Molino a Romàns	8 „	17	18.° 5	—
„ Macilârs . . .	„ „	16.15m.	17.° 5	—
„ Ribosa . . .	7 „	13.15m.	19°	—
Taglio	8 „	18	18°	11.° 4
R.gia Plaris-ce . . .	3 „	14.20m.	21°	—
„ dei Molini . . .	„ „	12	19.° 2	12.° 2
Stella ad Ariis . . .	21 „	16.45m.	18.° 9 (1)	12°
R.gia dai Mevôi . . .	9 agosto	16	20°	—
Torsa	21 luglio	16.20m.	21.° 5	14°
R.gia Miliana . . .	„ „	16.30m.	21.° 3	—
„ del Molino di sotto .	23 „	18.45m.	20.° 8	—
„ Avenale . . .	22 agosto	17.30m.	18.° 5	—
Corno	19 luglio	16.15m.	18°	9°
R.gia Zumièl . . .	8 agosto	18.45m.	22.° 6	—
„ Ciarmàcis . . .	7 „	17.45m.	19.° 3	—
Taglio	20 luglio	12.20m.	17.° 3	—

Questi dati si riferiscono tutti a periodi di sereno e di elevata temperatura giornaliera, per cui, data anche l'ora dell'osservazione, quasi coincidente o poco discosta dal massimo termico diurno, si possono considerare non molto diversi dalle massime assolute di un'annata normale. Le massime temperature osservate delle acque di risorgiva oscillano dunque intorno alla media di 19° - 20°. L'escursione annua della temperatura, riferita agli estremi osservati, raggiunge invece il valore massimo di 14°, verificato nel fiume Torsa, ma nelle correnti con portata

(1) A Rivarotta, lo stesso giorno, alle 18 $^1/_2$, il fiume aveva una temperatura di 19.° 3.

esigua essa supera certamente il valore anzidetto. Si tratta ad ogni modo d'un'oscillazione relativamente ristretta per fiumi di pianura, che, com'è noto, presentano le maggiori variazioni della temperatura annuale. Il Förster, ai fiumi di pianura dell'Europa media, assegna un'escursione annua superiore a 15°: nella Marna, a Parigi, escursione annua riferita alle medie del mese più caldo e del mese più freddo risulta di 17.°5; nell'Oder, a Breslavia, di 19.°4; nel Rodano, a Ginevra, di 13.°6; nel Sill, a Innsbruk, di 8.°5; nel Memmingen-Ach di 8.°6. Nei fiumi glaciali, lacuali o alimentati da sorgente, l'amplitudine è invece minore.

L'oscillazione annua della temperatura dei fiumi di risorgiva, varia resto nei diversi tratti della corrente e da un corso d'acqua all'altro. E' notevole la relativa costanza termica delle acque del Corno di Nogaro in confronto di quella delle altre maggiori arterie di risorgiva: ciò che devesi in parte alla sua più breve percorrenza ed in parte alla ristrettezza del suo bacino sorgentifero, di guisa che le acque si raccolgono tosto in un'unica grossa corrente. Degna di nota è parimenti la temperatura estiva relativamente bassa del fiume Varmo e della roggia di Belgrado, alla quale probabilmente corrisponde anche una più elevata temperatura invernale. Il dato di 14.°6, riferentisi alla roggia di Belgrado, fu osservato in una giornata caldissima e in un'ora in cui il raffreddamento serotino non doveva essere ancora iniziato, essendo la temperatura esterna ancora superiore a quella dell'acqua. Nelle ore pomeridiane immediatamente precedenti alla predetta misurazione, l'acqua dello Stella, ad Ariis, era di 17.°8; quella della Torsa di 20.°2. Il fiume Varmo è noto del resto anche agli abitanti per la sua frigidezza estiva; la quale deve pure dipendere in parte dalla breve percorrenza del fiume e dalla ragguardevole portata. La freschezza estiva è inoltre mantenuta dal continuo alimento che il fiume riceve lungo quasi tutto il suo percorso, per opera dell'acqua scaturente nel suo letto ghiaioso. Talchè la corrente aumenta visibilmente da monte a valle in misura molto superiore a quella che comporti il tributo recato dagli affluenti superficiali. Il fondo del fiume, come si può osservare lungo la limpida corrente della roggia di Gorizzo, a sud del paese omonimo, è crivellato di cavità sorgentifere nelle quali l'acqua pullula incessantemente, smovendo la sabbia del fondo. Un fatto simile si verifica, ma in modo meno cospicuo, in tutte le correnti di risorgiva, come il Taglio e il Corno di Nogaro, nel tratto in cui esse incidono le alluvioni ghiaiose acquifere. Nella Puroia, al ponte di Sterpo, l'acqua affiora copiosamente alle sponde e sul fondo del letto ghiaioso e sopratutto intorno ai pilastri del ponte. Questo fenomeno spiega la circostanza, apparentemente strana ed inesplicabile, che la corrente principale può avere una temperatura invernale ed estiva rispettivamente superiore ed inferiore a quelle dei rivi formatori, come traspare da alcune osservazioni riportate nelle tabelle.

L'incompletezza delle osservazioni termometriche non ci permette un esame delle variazioni mensili delle correnti di risorgiva, la cui conoscenza avrebbe un'eccezionale importanza per l'impiego delle acque a scopo

d'irrigazione. Le massime e le minime osservate possono al più inquadrare, con una certa approssimazione, la curva delle oscillazioni termiche mensili, le quali del resto devono essere consone a quelle della temperatura esterna.

Il FÖRSTER (1) ha constatato che nei fiumi dell'Europa centrale le medie temperature mensili minime e massime cadono rispettivamente nei mesi di gennaio e di luglio, in coincidenza con le medie mensili più basse e più elevate dell'aria. Un fatto simile si verifica certamente anche nei nostri fiumi di risorgiva, come confermano le osservazioni fatte: come nei fiumi dell'Europa centrale anche qui però le temperature più elevate, per peculiari condizioni climatiche, possono essere anticipate in giugno o posticipate in agosto. Diverso è il comportamento dei fiumi lacuali, poichè la riserva di calore che si costituisce nei laghi, sposta le minime e le massime rispettivamente nei mesi di febbraio e d'agosto (ad esempio nel Rodano a Ginevra, e nel Ticino a Pavia). In alcuni fiumi di sorgente, come nel Memmingen Acb, a Memmingen, le medie più elevate cadono in settembre, in conseguenza del ritardo termico che si verifica nella sorgente alimentatrice. Un fatto analogo si può constatare anche nei nostri fiumi di risorgiva, dove la più elevata temperatura delle acque di risorgiva nell'autunno e nel primo periodo dell'inverno, riesce in parte a compensare la diminuita temperatura esterna.

Nei fiumi alimentati da ghiacciai, la temperatura dell'acqua diminuisce con l'aumentare delle acque di ablazione, come si osserva nell'Adige a Trento, dove le medie mensili più elevate sono ritardate prevalentemente in agosto o in settembre, in relazione appunto alla maggiore ablazione glaciale che si verifica in luglio ed in agosto.

b) Variazioni diurne. Del tutto insufficienti sono pure i dati raccolti per lo studio delle oscillazioni termiche diurne delle correnti di risorgiva. Nel fiume Stella, l'incremento di temperatura verificatosi fra le 8,40$^{m.}$ e le 17.30$^{m.}$ del 18 febbraio 1922 (cielo coperto e leggera pioggia) è stato di 1.° 3. Pel fiume Torsa abbiamo i dati seguenti:

2 gennaio 1922; ore 9.30$^{m.}$ - 8.° 2; ore 13.40$^{m.}$ - 10°; *incremento* 1.° 8 in 4 ore.

21 gennaio 1922; ore 10 - 8.° 4; ore 10.45$^{m.}$ - 8.° 9 ore 12 $^1/_2$ - 9.° 8; ore 17.10$^{m.}$ - 10.° 2 con un *incremento massimo* in circa 7 ore di 1.° 8.

10 dicembre 1921; ore 9.25$^{m.}$ - 8.° 6; ore 17.10$^{m.}$ - 11.° 8: *incremento* 3.° 2. Nella Roggia Mengola:

9 dicembre 1921; ore 8.30$^{m.}$ - 7.°; ore 17.5$^{m.}$ - 11.° 2; *incremento* 3.° 3.

I dati raccòlti nel fiume Corno di Nogaro, pur forse non coincidendo, per l'ora in cui vennero fatte le osservazioni, con le minime e le massime giornaliere, permettono tuttavia di affermare che l'escursione nelle 24 ore si mantiene, nei mesi invernali, entro limiti assai ristretti generalmente sotto 5°. Nè più sensibile è in questo fiume l'oscillazione giornaliera nella stagione estiva.

---

(1) FÖRSTER, *Op. cit.,* pag. 384 e segg.

Nel periodo estivo, il raffreddamento notturno delle correnti di risorgiva tende a riportarle assai prossime a quella delle sorgenti a cui esse attingono. La temperatura delle arterie di risorgiva più considerevoli, nelle ore del mattino, in coincidenza col massimo loro raffreddamento, secondo le osservazioni eseguite, non si scosta difatti che di 1° - 2°, e a volte solo di pochi decimi di grado dalla temperatura della falda freatica.

Abbiamo a questo riguardo:

	Data	Ora	Temperatura
Fiume Varmo	17 giugno	7.20$^{m.}$	13.° 2
R.gia Cèntinis	„ „	7.15$^{m.}$	12.° 8
„ „	18 „	8	13.° 3
„ al molino della Siea . .	30 „	8	15°
„ Cartèra	8 luglio	10.45$^{m.}$	15°
Stella	29 giugno	10.30$^{m.}$	15°
	22 luglio	7.15$^{m.}$	14.° 9
R.gia Bellizza	23 luglio	7.50$^{m.}$	14.° 6
Torsa	22 „	7	15.° 6
R.gia Avenale	21 „	7	15.3°
	9 agosto	8.50$^{m.}$	16°
Corno	19 luglio	6.50$^{m.}$	14.° 7
	20 „	6 45$^{m.}$	14.° 2
	21 „	6.40$^{m.}$	15°
	9 agosto	8.30$^{m.}$	14.° 7
	22 „	8	14.° 3
	23 „	8.10$^{m.}$	13.° 9

Gli aumenti di temperatura osservati nei giorni estivi nel fiume Corno a Chiarisacco sono:

19 luglio 1922 -	Ore 6.50$^{m.}$		- 14.° 7	0.° 6
(pioggia durante la giornata) -	„ 20.20$^{m.}$		- 15.° 3	
20 luglio 1922 -	„ 6.45$^{m.}$		- 14.° 2	2.° 8
	„ 19.30$^{m.}$		- 17°	
19 luglio 1923 -	„ 10	(1)	- 16°	2°
	„ 12.15$^{m.}$	(2)	- 16.° 9	
	„ 16.15$^{m.}$	(3)	- 18°	
	„ 20	(4)	- 18°	
20 „ „	„ 6	(5)	- 16.° 7	0.° 7
	„ 18	(6)	- 17.° 4	

(1) A Castello, in una giornata calda.
(2) A Porpetto.
(3) A Chiarisacco.
(4) A Chiarisacco; fra le 19 e le 20 violento acquazzone.
(5) A Chiarisacco.
(6) A Porpetto: giornata serena e caldissima.

21 luglio 1923 - „ 6.40$^{m.}$ (1) - 15°
23 agosto 1922 - „ 8.10^{m} - 13.° 9 } 2.° 8
„ 18.30$^{m.}$ - 16.° 7

L'incremento massimo osservato di 2.° 8, considerando l'ora in cui fu rilevato, è forse un po' inferiore a quello effettivo.

Ad ogni modo esso prova che anche nelle giornate calde e serene, l'escursione diurna si mantiene entro limiti relativamente ristretti; ciò che deve imputarsi alla breve percorrenza del fiume alla notevole profondità della corrente. Nel fiume Torsa, al ponte di Ariis, la diminuzione di temperatura osservata fra le ore 16.20$^{m.}$ del 21 luglio 1923 (giornata serena e caldissima) e le ore 7 del giorno successivo, è di 5.° 9 e nel fiume Stella, ad Ariis, fra le 16.15$^{m.}$ del 21 luglio e le 7.15$^{m.}$ del 22, di 4°; nella roggia Miliana, nello stesso spazio di tempo, di 6°. L'oscillazione diurna nelle giornate estive, come del resto in quelle invernali, è dunque sensibilmente diversa da un fiume all'altro e certamente anche nei varî tronchi d'uno stesso corso d'acqua, in dipendenza dalla massa d'acqua convogliata, dalla loro percorrenza e dalla particolare conformazione del bacino di raccolta, che permette un incanalamento più o meno rapido delle acque di risorgiva.

Estendendo ora il confronto alle minime ed alle massime estive osservate nelle correnti di risorgiva, esposte nell'unito specchietto, si verifica che l'escursione termica estiva oscilla fra un valore minimo di 1.° 1 ed un massimo di 6°, e intorno ad una media approssimata di 3.° 8.

	Minima estiva	Massima estiva	Differenza	Minima invernale	Massima invernale	Differenza	Media fra la minima invernale e la massima estiva
Varmo . . .	13° 2	15.° 3	1.° 1	—	—	—	—
R.gia Cartèra . .	15°	17.° 5	2.° 5	—	—	—	—
Taglio . . .	—	—	—	6.° 6	8.° 5	1.° 9	—
Stella, ad Ariis .	14.° 9	18.° 9	4°	6.° 9	10.° 8	3° 9	12.° 9
R.gia Miliana . .	15.° 3	21.° 3	6°	—	—	—	—
Torsa, al ponte di Ariis	15.° 6	21.° 5	5.° 9	7.° 5	11° 8	3.° 3	14.° 5
R.gia Mèngola . .	—	—	—	7.° 9	11.° 2	2.° 3	—
„ Avenale .	15.° 3	18.° 5	3.2°	—	—	—	—
Corno . . .	13.° 9	18°	4.° 1	9°	11.° 8	2.° 8	13.° 5

L'escursione invernale, riferita analogamente alle minime e alle massime osservate, si manterrebbe invece alquanto inferiore a quella estiva, aggirandosi intorno a una media 2.° 8. Devo però avvertire che la scarsezza delle osservazioni fatte sino ad oggi, non consente conclusioni

(1) A Castello.

sicure in proposito; come del pari, non è possibile una valutazione anche solo approssimata della media annuale.

Le uniche sicure conclusioni che si possono formulare riguardo al comportamento termico delle correnti di risorgiva, sono le seguenti:

1.° *Nei mesi invernali, la media temperatura dei fiumi di risorgiva è in eccesso rispetto alla media temperatura dell'aria.* - Riferendoci difatti alle medie mensili di Udine da novembre a marzo, vediamo che esse oscillano fra un massimo di 7.° 8 (marzo) ad un minimo di 2.° 3 (gennaio), valori che devono ritenersi superiori alle medie giornaliere delle acque di risorgiva, quando si consideri che le loro minime assolute si mantengono di solito superiori a 5° - 6° (fatta astrazione dalla minima eccezionale di 2.° 2 per la roggia Brodiz), mentre la media fra la minima e la massima invernale riscontrata oscilla fra 7.° 5 e 10.° 4.

2. *Nei mesi estivi, la media temperatura delle correnti di risorgiva è invece inferiore alla media temperatura dell'aria.*

Limitando i confronti ai mesi più caldi, cioè al luglio ed all'agosto, le massime temperature riscontrate nelle correnti di risorgiva, quali risultano dalle tabelle unite, vanno da 14.° 6, per la roggia di Belgrado, ai due massimi di 21.° 5 e 22.° 6 rispettivamente pel fiume Torsa e per la roggia Zumièl, mentre la media fra le massime estive osservate oscilla intorno a 18° - 19° cioè molto al di sotto delle medie mensili di 22.° 8 22.° 2, che rappresentano a Udine le medie di luglio e di agosto. Il divario è del pari sensibile anche rispetto alle medie giornaliere più alte finora riscontrate, calcolate in base agli estremi osservati, che pei seguenti corsi d'acqua risultano:

Corno	(19	luglio	1923)	17.°
Torsa	(21-22	„	„)	18.° 55
Miliana	(„ „	„	„)	18.° 3
Torsa	(„ „	„	„)	16.° 9

Riepilogando, la curva delle temperature delle correnti di risorgiva, nei mesi invernali e primaverili oscilla rispettivamente al di sopra e al di sotto della curva della temperatura dell'aria. Le due curve s'incrociano in due punti, che, da quanto risulta dalle osservazioni fatte, cadrebbero per lo più in aprile e in ottobre, allorchè la media giornaliera dell'acqua si avvicina maggiormente alle medie dell'aria.

Un siffatto comportamento è analogo, in un certo senso, a quello dei fiumi alimentati da ghiacciai, i quali, nell'inverno, sono più caldi dell'aria, più freddi nelle altre stagioni e particolarmente nell'estate. Le curve delle temperature dell'aria e dell'acqua s'incrociano d'ordinario in aprile e in ottobre (1). Una certa analogia esiste anche coi fiumi lacuali: il Rodano, ad esempio, fra marzo e luglio presenta a Ginevra una temperatura inferiore a quella dell'aria; dal luglio all'aprile la temperatura

(1) Förster, *Op. cit.*, pag. 371 e segg.

dell'acqua è invece superiore a quella dell'aria. Il Ticino, uscito dal Lago Maggiore, dall'aprile all'agosto è più freddo dell'aria e negli altri mesi, come pure nella media annuale, ne è più caldo.

Pei corsi d'acqua friulani, non possediamo nessuna serie annuale di osservazioni termometriche, fatta eccezione soltanto dell'Isonzo, in cui vennero eseguite delle misurazioni termometriche a Gorizia nel 1897 (1). Le medie mensili della temperatura del fiume, salgono analogamente a quelle dell'aria, raggiungendo il maggior valore nel mese di luglio ed i valori più bassi nel mese di dicembre. La massima temperatura assoluta segnata a Gorizia il 3 luglio è di 34.° 8, quella dell'acqua, il 26 - 27 luglio, di 17.° 8. La minima dell'aria, il 30 gennaio, è di — 4.° 8 e quella dell'acqua (28 dicembre) + 2.° 6. L'acqua è più fresca che l'aria, eccetto che in gennaio e dicembre; la media annua è più bassa di 3.° 3 rispetto a quella dell'aria. La maggior differenza fra le medie mensili dell'acqua e dell'aria è di 9.° 4, in giugno e la più piccola di 0.° 5 in febbraio. Il comportamento termico dell'Isonzo è quindi sensibilmente diverso da quello dei fiumi di risorgiva; ciò che è naturale, essendo il primo alimentato da acque relativamente fredde, perchè provenienti da luoghi elevati, mentre i secondi traggono alimento da sorgenti a temperatura pochissimo variabile nel corso dell'anno.

Una serie annuale di osservazioni termometriche eseguite sulle acque del Po a Pontelagoscuro (Ferrara), nel 1916 (2), presenta una minima assoluta di 3.° 0 ed una massima di 25.° 4: la media mensile più alta si è verificata in agosto, e quella più bassa in gennaio: le medie dell'aprile e dell'ottobre sono quelle che più s'avvicinano alle medie dell'aria nel luogo d'osservazione. La media annuale del fiume si elevò circa d'1° su quella dell'atmosfera, fenomeno già constatato in altri fiumi e che sarebbe dovuto al calore oscuro diffuso nell'acqua dal fondo e dalle torbide in sospensione nella corrente (3).

L'andamento termico annuale del Po, nella pianura, se si prescinde dal più alto valore dell'escursione annua della temperatura, è sostanzialmente analogo a quello delle nostre acque di risorgiva, nelle quali, la relativa maggiore costanza termica, è dovuta al fatto che traggono esclusivo alimento da sorgenti a temperatura relativamente costante nel corso dell'anno.

3. — La temperatura delle acque artesiane.

Le varie falde salienti che esistono nel sottosuolo della Bassa pianura, presentano condizioni termiche notevolmente diverse l'una dall'altra, in dipendenza appunto dalla profondità in cui si trovano gli strati acquiferi:

(1) *Hydr. Dienst in Oesterr.* ecc., pag 49.
(2) GIANDOTTI, *Bilancio idrologico del bacino del Po,* pag. 238.
(3) GIANDOTTI, *Op. cit.,* pag. 239-40.

anzi le condizioni termiche variano sensibilmente anche in una stessa falda, a seconda della profondità in cui essa viene a trovarsi nel suo tragitto sotterraneo. Pertanto, il confronto delle serie termometriche rilevate, se esteso dall'una all'altra senza la previa conoscenza della profondità dei pozzi e dei caratteri fisico-chimici delle acque, condurrebbe a deduzioni interamente fallaci. Nelle tabelle annesse, con su elencate le osservazioni termometriche delle acque artesiane, è indicata la profondità della falda artesiana e le condizioni geologiche del terreno.

Dallo spoglio attento di questi dati, emerge in primo luogo il fatto della *maggiore costanza termica delle falde artesiane in confronto di quelle di risorgiva*. Abbiamo infatti:

	Profondità del pozzo m.	Minima temperatura osservata	Massima temperatura osservata	Differenza	Media fra la minima e la massima temperatura osservata
Torsa	15	12.° 55	13.° 6	1.° 05	13.° 05
Roveredo	17	13°	14°	1.° 0	13.° 5
Castiòns di Mure . . .	28	13.° 4	13.° 6	0.° 2	13.° 5
Villa	—	13.° 6	13.° 8	0.° 2	13.° 7
Castello	31	13.° 3	13.° 6	0.° 3	13.° 45
Casale Bando (Porpetto) . .	36	13.° 5	13.° 6	0.° 1	13.° 55
Ariis	28	12.° 8	13.° 7	0.° 9	13.° 25
Campolonghetto	40	13.° 3	13.° 6	0.° 3	13.° 45
Corgnolo	42	13.° 5	13.° 6	0.° 1	13.° 55
S. Giorgio di Nogaro . . .	50	14.° 3	14.° 6	0.° 3	14.° 45
Torre di Zuino	—	13.° 8	14°	0.° 2	13.° 9

La massima differenza fra le temperature estreme osservate, è di 1.° 05 (a Torsa), mentre la differenza media si aggira intorno a pochi decimi di grado. In mancanza d'una serie annuale completa di osservazioni termometriche, le temperature estreme osservate non hanno evidentemente il valore di *estremi assoluti;* tuttavia, riferendosi questi dati ai mesi dell'anno in cui, tanto nelle acque freatiche che in quelle artesiane, suole verificarsi il minimo ed il massimo dell'escursione termica annuale, può ritenersi che essi non si scostino sensibilmente dalle minime e dalle massime effettive.

L'osservazione dell'unita tabella conferma inoltre:

1.° *la temperatura delle acque artesiane aumenta con la loro profondità;*

2.° *le falde artesiane più superficiali presentano maggiori variazioni termiche in confronto delle falde più profonde.*

Nelle falde artesiane situate sotto i 30 m. di profondità dal suolo, le temperature sinora rilevate si mantengono generalmente tutte al di sopra di 13°. Le cifre inferiori a 13° si riferiscono difatti ai pozzi seguenti:

	Profondità del pozzo m.	Minima temperatura osservata
Torsa	15	12.° 55
Belgrado	18	12.° 8
„ (case Cedini)	32?	12.° 5
Gradiscutta	22	12.° 8
Flambruzzo	25	12.° 6
Ariis	28	12.° 8

La zona a temperatura costante, nel territorio in esame, si troverebbe fra 30 e 40 m. di profondità, nella quale le falde artesiane hanno una escursione termica annua di pochi decimi di grado e una temperatura media oscillante intorno a 13.° 5, che quasi coincide con la media annua delle acque di risorgiva e che si può appunto ritenere propria dello strato termico invariabile del terreno. Nelle falde artesiane più superficiali, stante la loro maggiore variabilità termica, la media annua può essere determinata solo mediante una serie annuale completa di osservazioni termometriche, in base alla quale si potrebbe anche decidere se le elevate temperature estivo-autunnali siano compensate da una maggior freschezza inverno-primaverile, in guisa che la media annua venga a coincicidere con la media temperatura del luogo.

Circa *l'incremento termico dipendente dalla profondità degli strati acquiferi,* valga l'osservazione dell'unita tabella, nella quale sono riportate alcune serie di misurazioni termometriche riferentisi a falde acquifere di profondità crescente. Da essa si desume anzitutto una sensibile differenza di temperatura, in uno stesso periodo, anche fra le salienze di eguale profondità. Tale differenza dipende presumibilmente dal ritardo della propagazione delle variazioni termiche stagionali da monte verso valle, ritardo variabile con la velocità della falda acquifera; per cui, anzichè a delle osservazioni sincrone, occorrerebbe riferirsi alle minime e alle massime temperature od alle medie annuali. Difatti, anche la piccola serie dei dati raccolti, mostra che la posticipazione delle minime invernali e delle massime estive si verifica nell'andamento termico delle falde artesiane, va sensibilmente aumentando da monte a valle: probabilmente, un'analoga discordanza fra le oscillazioni termiche esiste anche le varie falde acquifere in uno stesso luogo, in relazione alla loro diversa velocità di traslazione. In altre parole, la temperatura dell'acqua d'una falda acquifera in un dato punto può trovarsi in eccesso o in difetto rispetto alla temperatura misurata nello stesso istante in un altro punto della falda, indipendentemente dalla profondità in cui la falda viene a trovarsi. Questa circostanza spiega i sensibili scarti esistenti fra i valori del gradiente geotermico calcolati fra due stesse località in periodi diversi dell'anno, come si verifica appunto fra le due falde salienti di Torsa e di Pocenia. Riferendoci tuttavia alle serie termometriche riportate nelle tabelle, il valore del *gradiente geotermico,* al quale, per le riserve già fatte, non può evidentemente attribuirsi un valore assoluto, vedesi oscillare entro limiti assai vasti, cioè da un minimo di 11 m. ad un massimo di 35 m. L'altissimo gradiente geotermico calcolato per il pozzo

	Profondità dal suolo m.	Temperatura dell'acqua	Differenza fra le temperature	Gradiente geotermico m.	Data delle osservazioni
Torsa	15	13.°3 - 13.°4			
Paradiso . . .	21	13.° 6			
Crosàre	21	13.° 7			18 - 22 luglio 1922
Presa dell'acquedotto di Marano . . .	21	13.° 5			
Casale Banduzzi . .	40	14.° 2	0.° 9	27,77	
Franceschinis . .	42	14.°2 - 14.°3	0.° 9	30	
S. Giorgio di Nogaro .	50	14.°3 - 14.°4	1.° 0	35	
Villa	24-28	13.° 6			24 febbraio 1921
Porpetto . . .	27-30	13.° 8			
Fornace Foredana .	30	13.° 2			
Casale Bando . .	36	13.° 5			
S. Giorgio di Nogaro .	50	14.° 4	0.° 8	32,5 - 25	
Beligna (Aquileia) .	32.5	14.° 9			31 ottobre 1923
» » .	61	16.° 0	1.° 1	26	
Belvedere . . .	66	15.° 9	1.° 0	33,5	
Musòn	73	16.° 3	1 ° 4	28,2	
Canussio . . .	34	14.° 3			
Lignano . . .	68	17.° 4	3.° 1	11	
Valle Lovato . .	80 circa	17.° 2	2.° 9	15,86	
Pineda	88?	17.° 3			
M.no di Mezzo (Codroipo)	9	13.° 6			19 luglio 1923
Castello	31	13.° 6			
Porpetto	26	13.° 9			
S. Giorgio di Nogaro .	50	14.° 6	1°	31 - 19	
Torsa	15	13.°3 - 13.°4	0.° 9	- 30	18 - 22 luglio 1922
Franceschinis . .	42	14.°2 - 14.°3	1.°1 - 1.°2	31,81 - 29,16	
S. Giorgio di Nogaro .	50	14.° 4			
C. Parravano (Paradiso)	20	13.° 5			
Crosàre	21	13.° 7			
C. Banduzzi . . .	40	14.° 3	0.° 8	25	11 novembre 1920

Località	Profondità del pozzo m.	Temperatura (1)	Differenza fra le temperature	Gradiente geotermico m.	Temperatura (2)	Differenza fra le temperature	Gradiente geotermico m.	Temperatura (3)	Differenza fra le temperature	Gradiente geotermico
Torsa	15	12.° 7 - 12.° 8			12.° 55			13.° 6		
Roveredo . .	17	13.° 2 - 13.° 3			13°			14°		
Casale sulla strada da Pocenia a Roveredo .	34.6	—			—			14.° 5	0.° 9	21.77
Pocenia . .	37	13.° 9	1.15	19.10	—			—		
Rivalta . .	43.5	14.° 05	1.° 3	21.90	—			—		
Pocenia . .	45.5	—	—		13.° 85	1.° 3	23.° 46	14.65	1.° 05	29.04

di Lignano, trova una plausibile spiegazione nei fenomeni di alterazione degli strati torbiferi interclusi nella massa sabbiosa attraversata dalle acque artesiane, rivelati dallo sviluppo di gas diversi (idrocarburi, acido solfidrico, ecc.) dalle acque salienti. Tale aumento di temperatura per effetto di processi fisico-chimici interviene del resto, più o meno intensamente, anche nelle falde artesiane meno profonde. Se prescindiamo dai pozzi di Lignano, il valore massimo del gradiente geotermico risulta di 19 m. e la media generale dei valori calcolati di m. 27,64, la quale, come prima approssimazione, può considerarsi come *il medio valore del gradino geotermico nella regione in esame.* Tale media coinciderebbe quasi col medio valore del gradino geotermico, calcolato in base alla temperatura delle acque, nella Valle padana (qui pure assai variabile secondo le regioni, la struttura geologica, ecc.), che oscilla appunto intorno ad una trentina di metri e con quello dedotto dallo SQUINABOL dalla temperatura delle acque di alcuni pozzi artesiani di Villafranca Padovana, che si manterrebbe un po' inferiore a 29 metri (4).

Riguardo alle oscillazioni annuali della temperatura delle falde più superficiali, con più ampia escursione termica, si può osservare che le minime coincidono in generale coi mesi di febbraio e marzo, mentre le massime si spostano fra settembre e dicembre. Il comportamento termico di queste salienze è quindi sostanzialmente analogo a quello delle acque di risorgiva, con la sola differenza che le oscillazioni annuali sono nelle prime sensibilmente attenuate.

(1) 20-21 gennaio 1922.
(2) 22 febbraio 1922.
(3) 21 luglio 1923.
(4) SACCO, *Geoidrologia*, pag. 278 e 376.

CAPITOLO VI.

CONCLUSIONI

1. — I cicli alluvionali prevurmiani.

L'esame della serie stratigrafica dell'Alta pianura, conferma l'esistenza, a profondità varia nel sottosuolo, di una pila in genere assai potente, quantunque di spessore variabile da luogo a luogo, di alluvioni antiche cementate, coperte da un'estesa coltre di alluvioni vurmiane per lo più sciolte, che occupano superficialmente la maggior parte del piano friulano. Per quanto si può vedere, questa serie di conglomerati si adagia direttamente sulla superficie erosa delle rocce marine mioceniche ed eoceniche, ricolmando il vasto bacino da esse delimitato.

Le alluvioni cementate emergono alla superficie in forma di lembi irregolari, alcuni lungo le falde prealpine, a ridosso dei terreni terziarî e preterziarî, altri in mezzo alla pianura, per lo più in corrispondenza di rilievi terziarî preesistenti: questi lembi rappresentano i residui di antiche conoidi ampiamente e profondamente terrazzate.

In questa serie di alluvioni cementate, stratigraficamente si possono per ora distinguere con sicurezza due distinti livelli, riferibile l'uno al *Diluviale medio* (*Hochterrassenschotter*-Rissiano), l'altro al *Diluviale antico* (*Deckenschotter*-Mindeliano-Gunziano), connessi con le più antiche fasi fluvioglaciali.

Nella loro parte inferiore queste alluvioni presumibilmente fanno passaggio graduale alle alluvioni plioceniche; se non che, per l'incompletezza delle sezioni conosciute e in mancanza di fossili, si rimane incerti nella delimitazione del Quaternario dal Pliocene, cui potrebbero appartenere i conglomerati tenacissimi e spostati di Variano e del colle di Udine. D'altro canto, non si può escludere che la zona conglomeratica più profonda faccia in qualche punto transizione al Pontico (Miocene superiore), il quale forma i rilievi collinosi più esterni ai due lati del Tagliamento.

La regione montuosa e in parte anche la pianura, trovavansi nel Pliocene in regime continentale. Il Pliocene marino non è conosciuto in Friuli (il lembo più vicino è quello di Cornuda, nel Trevigiano), ma a giudicare dell'analogia con la finitima regione plavense (1), si può ammettere che, nel Pliocene, il mare persistesse ancora sur un tratto della pianura, via via ricolmato e ristretto dai depositi alluvionali, riempimento proseguito poi, con interruzioni, durante tutto il Quaternario: in ogni modo i sedimenti pliocenici sono ora nascosti sotto la coltre alluvionale quaternaria.

---

(1) Dal Piaz, *Studî geotettonici nelle Alpi orientali.*

Riepigolando, oltre ai tre piani diluviali, esiste nella pianura un livello d'alluvioni cementate d'incerta posizione stratigrafica, forse villafranchiano, situato cioè al limite fra il Pliocene e il Quaternario.

I terrazzi diluviali medî ed antichi sono più o meno sopraelevati sulla superficie delle conoidi vurmiane. La differenza altimetrica raggiunge nei primi il valore massimo di 8 metri, nei secondi di 30 metri nella regione marginale (Rosazzo) e di pochi metri verso il centro della pianura. Riferendoci però alle condizioni originarie, e prescindendo da eventuali spostamenti tettonici, il dislivello doveva essere maggiore, in causa dell'abbassamento subìto dalle alluvioni antiche per effetto della ferrettizzazione e della denudazione.

La superficie del piano diluviale medio si deprime però sensibilmente nella pianura del Natisone, dove è interamente coperta dalle alluvioni vurmiane. Questo abbassamento, non volendo ricorrere ad un movimento di depressione della pianura del Natisone, può mettersi in rapporto con la più attiva accumulazione verificatasi nella pianura centrale per opera delle correnti di disgelo del ghiacciaio tilaventino, dove pertanto le conoidi antiche si sono disposte ad un più alto livello.

Portandoci verso il centro della pianura pedemorenica e prescindendo dalle terrazze ricordate, la superficie delle alluvioni cementate giace ad una media profondità di 30 m. sotto il piano attuale, mentre in origine doveva raccordarsi al livello delle terrazze antiche emergenti dalle conoidi vurmiane. Ciò dimostra che ciascun piano diluviale, dopo la sua costituzione, è stato profondamente inciso ed ampiamente abraso e che le alluvioni del periodo successivo sono venute a coprire e a livellare la superficie terrazzata delle alluvioni del periodo precedente. Tale condizione del resto pare comune a gran parte della pianura padana, in opposto a ciò che si verifica nel versante settentrionale delle Alpi, dove le varie conoidi fluvioglaciali sono d'ordinario incastrate l'una nelle altre (1).

Tale condizione nel Friuli è dovuta a ciò, che i ghiacciai, mentre sovraescavavano le valli alpine, al loro sbocco nel piano sormontavano la superficie originaria, deponendovi le morene e le conoidi fluvioglaciali.

D'altro canto, le notevoli profondità che le alluvioni cementate raggiungono nella conca friulana, ne indica la ragguardevole potenza originaria. Tale circostanza è particolarmente evidente per le alluvioni rissiane, il cui spessore supera sensibilmente quello delle conoidi vurmiane, in rapporto con la più notevole espansione del ghiacciaio rissiano rispetto a quello vurmiano, confermata dalla posizione più avanzata delle morene antiche nell'anfiteatro e dalla maggiore grossolanità delle alluvioni rissiane a Udine ed a Pozzuolo.

Rimontando ora le valli prealpine ed alpine, si notano qua e là varie placche di alluvioni antiche cementate, sopraelevate sui fondi odierni

---

(1) PENCK e BRÜCKNER, *Die Alpen in Eiszeitalter.*

delle valli. Nella valle della Cellina, a Predàia (Barcis), a m. 180 sopra il corso attuale del fiume; lungo la Meduna, a Del Bianco, a 200 m. d'altezza relativa. Nella valle del Tagliamento, ad Osoppo e sopra Braulîns, rispettivamente a 118 e a 200 m. sopra il piano attuale: nell'alta valle del Tagliamento a 200 m. in media sui fondi odierni. Nella valle del Degano, presso Ovaro, si distingue un più antico orizzonte di conglomerati assai tenaci, con ciottoli cariati, adagiati sulla terrazza di Luint, a 120 m. sopra il letto del torrente, e un secondo livello affiorante presso il fondovalle, dove è coperto dalle alluvioni vurmiane. La terrazza di Sutrio, nella valle della Bût, trovasi a 50 m. sul corso del torrente. La terrazza di conglomerato di Tarcento giace a 50 m. sopra l'alveo della Torre e a 15-20 m. sopra le terrazze vurmiane.

Questi lembi non si raccordano tutti in uno stesso piano, nè certamente appartengono tutti alla stessa età. Volendo stabilire una serie cronologica, sarei propenso a raccordare in uno stesso piano le alluvioni menzionate della Cellina, della Meduna, del Tagliamento e quella di Luint lungo il Degano, queste ultime pertinenti alla stessa fase fluvioglaciale delle morene cementate di Pesàriis (Degano) e di Mione (1) per l'identica natura del conglomerato che le costituisce, per la loro posizione su un fondo di valle profondamente inciso (sopraescavato dai ghiacciai) e per il possibile collegamento in un'unica falda fluvioglaciale inclinata da monte a valle, spettante a una delle prime invasioni glaciali (Gunziano o Mindeliano) e raccordantesi alle terrazze diluviali antiche del piano. Ad una fase glaciale o interglaciale successiva, però anteriore al Vurmiano, spetterebbero invece i conglomerati di Ovaro e taluni di quelli giustapposti o sovrapposti alle terrazze dell'alto Tagliamento e infine la placca di conglomerato di Tarcento, raccordantisi presumibilmente alle terrazze diluviali medie del piano.

Ad ogni modo giova notare che questi riferimenti sono per ora del tutto incerti ed io stesso mi riservo di proseguire e condurre a fine le ricerche iniziate sul Quaternario della regione montuosa prima di fissare una cronologia più sicura di queste antiche fasi di alluvionamento e d'incisione.

Le vaste placche cementate dell'alta valle del Tagliamento, riposano sulla roccia in posto presso il corso attuale del fiume. L'escavazione delle valli è quindi antichichissima, cioè pliocenica ponendo tali alluvioni al limite fra il Pliocene e il Quaternario, o addirittura quaternaria ascri-

---

(1) Una grossa placca di morena cementata fu scoperta recentemente dal prof. M. GORTANI nella conca di Ovaro, tra il fondo valle e la terrazza di Mione ed una estesa terrazza di morena cementata fu notata dallo stesso autore nella valle della Pesarina (Degano), in località Giarsêt. Il conglomerato estremamente tenace e con ciottoli cariati e altri levigati e striati, lascia ritenere che si tratti di morena antica, probabilmente prerissiana. In base a tale scoperta, merita ora un nuovo accurato esame la questione dell'età delle alluvioni cementate, assai potenti e parzialmente dislocate, della valle del Tagliamento, la cui età terziaria fu dal GORTANI riaffermata anche recentemente (*Alluvioni cementate* ecc. — *I Bacini della Bût, Vinadia e Chiarsò,* ecc.).

vendole, come noi faremo provvisoriamente, all'una o all'altra delle più antiche invasioni glaciali [1].

Ad ogni invasione glaciale, i depositi morenici e alluvionali ricolmavano il fondo delle valli e la pianura sino ad un livello sensibilmente superiore a quello dei piani terrazzati vurmiani. La profonda incisione subìta dalle diverse falde fluvioglaciali allo scorcio di ciascun periodo glaciale e nell'interglaciale successivo, può essere attribuita alla sopraescavazione glaciale, ma in parte deve ritenersi determinata dalla cresciuta pendenza del fondo (almeno nelle valli rimaste libere di ghiaccio e nella pianura) che riattivò l'azione dei corsi acquei. E siccome, d'altra parte, nella pianura pedemorenica l'incisione delle alluvioni cementate raggiunge e si deprime talvolta sotto il livello attuale del mare, siamo condotti a supporre o che queste alluvioni sieno state fortemente sollevate dopo la loro deposizione e che quindi uno sprofondamento le abbia riportate sotto il mare; oppure, ciò che mi sembra più probabile, pur non escludendo eventuali movimenti del suolo, che il livello di base abbia subìto un abbassamento per depressione dello specchio marino in rapporto con le glaciazioni.

La grande massa alluvionale che riempie la conca friulana in corrispondenza della Bassa pianura, deve ritenersi come il prodotto della deposizione verificatesi durante i varî periodi quaternarî. La delimitazione e la determinazione cronologica delle varie falde alluvionali trova però difficoltà insormontabili, senza il sussidio di più frequenti perforazioni del terreno rigorosamente condotte e accompagnate dall'esame mineralogico dei campioni estratti e dalla ricerca e determinazione di resti organici.

Il mantello superiore, potente alcune decine di metri, deve tuttavia riferirsi al Vurmiano, fatta eccezione dei manti più o meno estesi di depositi alluviali e dei delta posglaciali. Le alluvioni rissiane e prerissiane sono quindi sprofondate sotto le alluvioni più recenti, e difatti, per quanto si sa, esse non emergono in nessun luogo alla superficie. Questo fatto e la grande potenza complessiva delle assise alluvionali della Bassa pianura, la gran parte delle quali, talvolta anche con struttura grossolana, trovasi ora sotto il livello marino, inducono ad ammettere che la regione abbia subìto un notevole abbassamento dopo la loro sedimentazione.

Una circostanza analoga si ripete del resto nella valle padana, dove la grande profondità raggiunta dalla serie alluvionale quaternaria, che riempie la geosinclinate padana, è concordemente interpretata come indizio d'un graduale avvallamento del fondo della conca. Il deprimersi delle alluvioni viene poi attribuito in parte alla costipazione dei materiali sciolti. Giova però avvertire che l'assettarsi delle alluvioni non è sufficiente a provocare uno sprofondamento un po' notevole, specie trattandosi, come in genere per la Bassa pianura veneto-padana, di

---

[1] Il Brückner le ascrive pure ad una delle più antiche fasi interglaciali, attribuendo all'azione dei ghiacciai la profonda incisione delle valli, mentre riferisce al Pliocene le terrazze orografiche sopraelevate sopra i fondi odierni.

alluvioni prevalentemente sabbioso-argillose, che all'atto della sedimentazione tendono ad occupare il minore spazio possibile, e per giunta permanentemente sature d'acqua. Un cedimento più notevole può invero verificarsi per effetto della lenta costipazione e alterazione degli strati torbosi interclusi nella massa sedimentare, i quali però complessivamente non ne rappresentano che una minima parte.

L'eventuale deprimersi del manto alluvionale deve perciò ritenersi provocato essenzialmente da un fenomeno d'origine più profonda, presumibilmente dal graduale cedimento, per effetto d'isostasi, del fondo della conca, in causa del progressivo ispessimento della coltre sedimentare.

Ad ogni modo, pur non escludendo il fenomeno di sprofondamento accennato, deve supporsi che una parte notevole della coltre alluvionale, che ricolma il bacino veneto-padano, può essersi depositata sotto le acque del mare, a somiglianza dei delta attuali, e che possa in parte anche essersi costituita sur un'area temporaneamente emersa e ricoperta poi dalle acque per innalzamento dello specchio marino [1].

Concludo dunque:

1.° Il fondo delle valli alpine e prealpine, come fu notato anche dai precedenti studiosi, al principio del Quaternario e fors'anche nel Pliocene superiore, non si trovava ad un livello molto diverso dall'attuale; ne consegue che i conglomerati dell'alta valle del Tagliamento, la cui base è di poco più elevata del livello odierno dei corsi d'acqua, sono posteriori alla fase di massimo sollevamento della regione.

2.° La regione friulana, nei varî periodi glaciali e interglaciali è stata alternativamente soggetta a fasi di forte alluvionamento (connesse con le invasioni glaciali) e d'intensa erosione (nei periodi interglaciali), provocata quest'ultima dall'accentuata pendenza delle falde fluvioglaciali (*ringiovanimento*), da movimenti positivi del suolo ed eventualmente anche da variazioni del livello marino.

3.° Il graduale sopraelevarsi delle falde fluvioglaciali rissiana e prerissiana procedendo dal piano verso l'interno della regione montuosa,

---

[1] Una teoria recentemente risollevata dal De Marchi (*Variazioni del livello dell'Adriatico* ecc.) considera l'abbassamento del livello dei mari nei periodi glaciali, a causa dell'acqua sottrattavi dai ghiacciai. Ad ogni periodo glaciale doveva corrispondere un ritiro del mare, mentre ad ogni periodo interglaciale corrispondeva un innalzamento dello specchio marino. L'abbassamento del livello del mare era stato stimato dal Penck e dal Daly di alcune decine di metri, mentre il De Marchi lo valuterebbe circa a un centinaio di metri. In tal modo egli cerca di spiegare la grande potenza del manto alluvionale che riempie la conca padana; lo sprofondamento delle falde alluvionali antiche sotto quelle più recenti; talune particolarità morfologiche del fondo dell'Adriatico; e in generale la presenza quasi costante d'una piattaforma che orla le masse continentali. Il valore di questa depressione dello specchio marino merita invero un nuovo accurato computo (Vedi le obbiezioni dei proff. C. De Stefani e O. Marinelli nel resoconto: *La geografia al Congresso di Trieste,* " Riv. geogr. italiana ", anno XXIX (1922), fasc. I. - II. - III. pag. 49). Ad ogni modo, limitando il valore dell'abbassamento a solo qualche decina di metri, esso giova a spiegare in parte i fenomeni sopra accennati, che non sarebbero quindi riferibili unicamente a fenomeni di sprofondamento.

pur potendo in parte dipendere dalla loro maggiore pendenza originaria rispetto a quella della falda fluvioglaciale vurmiana, indica però nel complesso un generale moto di sollevamento dell'area montuosa, effettuatosi anteriormente al Vurmiano, che innalzò le placche di conglomerato al di sopra del loro livello originario ([1]), mentre nella Bassa pianura la sedimentazione delle alluvioni diluviali più antiche, ora sommerse sotto i depositi vurmiani e posglaciali, è stata accompagnata da un lento abbassamento del fondo ([2]).

4.° Questo abbassamento, come vedremo fra poco, s'è continuato anche nel Posglaciale, ma non in modo considerevole, perchè non è stato sufficiente alla completa sommersione dell'apparato littorale vurmiano o posglaciale antico della laguna gradese, nè ad impedire il terrazzamento della pianura delle risorgive e il progresso delle formazioni deltizie posglaciali.

2. - Avanzi d'un antico apparato littorale a sud di Aquileia.

Il TARAMELLI ([3]) ha pel primo richiamato l'attenzione sopra alcuni rilievi sabbiosi che si stendono sulla riva della laguna di Grado, presso Belvedere d'Aquileia, che interpretò giustamente come residui di un antico cordone littorale. Questi rilievi s'inalzano in forma di dossi, più o meno elevati e disposti con un certo parallelismo rispetto alla riva della laguna, con una prevalente direzione est-ovest. Il rialto settentrionale (schematicamente segnato sulla tavoletta " Cervignano „) si sviluppa con la base a 3 m. s. m., a ponente delle case inferiori di Beligna (Aquileia), sopra una lunghezza d'alcune centinaia di metri, toccando una massima altezza sulla pianura limitrofa di 5 - 7 m.: il dosso declina ai due lati con sensibile pendio. In uno scavo aperto nel versante settentrionale, vedesi, per la profondità d'alcuni metri, della fine sabbia grigio-giallastra, simile per l'aspetto a quella delle dune e delle spiagge attuali fra Grado e il Tagliamento. Ossservata al microscopio, la sabbia risulta costituita in prevalenza da granuli *calcarei*, a contorni arrotondati, del diametro al più di 1 - 2 mm.; da *quarzo* e da *calcedonio* abbondanti e da qualche granulo *d'apatite*, *d'epidoto*, ecc. Il suolo superficiale è pure essenzialmente sabbioso, giallastro per idrato ferrico, o giallo-bruno

---

([1]) Un sollevamento relativamente recente della regione è pure comprovato dalla dislocazione subìta dai conglomerati di Ragogna e da quelli dell'alta valle del Tagliamento e dall'abbassamento dei livelli acquiferi nelle masse carsiche, come in quelle del Ciaorlécc e della Bernàdia (*Cnfr.* FERUGLIO, *L'altipiano carsico del Ciaorlécc,* " Mondo sotterraneo „ 1922-23).

([2]) Un fenomeno analogo di graduale emersione della regione prealpina ed alpina, accompagnato da affondamento dell' area antestante (golfo preadriatico), avvenuto durante il Miocene, è dimostrato, second olo STEFANINI (*Il Neogene del Veneto*, pag. 604), dall'enorme spessore e dal lento variare delle *facies* nei depositi miocenici del Veneto e del Friuli in particolare.

([3]) TARAMELLI, *Dei terreni mor. e alluv. del Friuli,* pag. 69 e 70.

per copia di *humus*. Nello scheletro lavato in acqua, si osservano in prevalenza granuli di diametro inferiore ad 1 mm. (i più grossi hanno 2-3 mm. di lunghezza) e frantumi di gusci di Molluschi (forse terrestri). Prevalgono gli *elementi calcarei* e dolomitici (ma un po' meno abbondanti che nello strato profondo), quindi il *quarzo* e il *calcedonio*: elementi accessorî sono lo *zircone*, l'*apatite*, ecc. Simile è la costituzione degli altri rilievi; le arene sono talvolta cementate in strati o lenti (*caranto*), per lo più di scarsa consistenza.

Questi cordoni sabbiosi formano il tratto morfologico più notevole della regione e furono scelti per l'insediamento delle abitazioni umane (Musòn, Belvedere). Agrariamente si distinguono per la scarsa feracità del suolo, facilmente soggetto alle siccità. Lo strato sabbioso si estende, in profondità, anche all'esterno dei rilievi: una perforaziore eseguita presso le case meridionali di Beligna e profonda 61 m., ha incontrato, sotto un banco argilloso superficiale della potenza di 3 metri, una serie essenzialmente sabbiosa, grigiastra, che da 30 metri in giù contiene delle conchiglie salmastre o marine; a 61 metri comparisce della ghiaia alluvionale, con acqua saliente sino alla superficie. Le trivellazioni eseguite nelle case meridionali di Beligna, trovarono quasi tutte uno strato superficiale d'argilla; poi sabbie fini, biancastre, e a 32 metri ghiaietta alluvionale acquifera: lo strato sabbioso superficiale è presumibilmente d'origine alluvionale.

Il pozzo di Musòn, profondo 73 m., traversò sabbia fino a 40 m., incontrando a tale profondità uno strato torboso con acqua saliente, che trascinava frustoli vegetali torbificati: sotto lo strato torboso sèguitano delle sabbie grigiastre, con conchiglie marine e lagunari.

Il cordone sabbioso [*mutaròn* (1)] dianzi descritto, prosegue sino al margine della depressione paludosa in cui scorre il tratto terminale della Natissa.

Altri rilievi sabbiosi (segnati sulla tavoletta “ Grado „), si elevano più a sud, allineati nel senso dei paralleli e più o meno interrotti e degradati.

Un rialto si stende all'altezza del casale Musòn, collegandosi in parte col precedente sulla sinistra della Natissa, verso la foce della quale si elevano alcuni dossi interamente isolati nel mezzo d'un'area paludosa.

Un terzo cordone sostiene la strada che va da Colloredo a S. Marco, lungo la riva della laguna: la collina sabbiosa di S. Marco raggiunge un'altezza di 10 metri sullo specchio lagunare. Sullo stesso allineamento, in mezzo alla laguna, sorge l'isolotto detto “ Mutaròn „, alto 7 m. Fra Morsano e Belvedere si delinea un quarto dosso, che si espande verso sud, arrivando alla laguna (m. 5-6 s. m.) e che si allaccia ad oriente, presso Centenario, ad una serie di cumuli isolati, aventi un'altitudine massima di 9 m. L'antico apparato littorale è fortemente smembrato e sbocconcellato verso sud, dove si sommerge nella laguna, dalla quale affiora soltanto

---

(1) *Mutaròn* equivalente di *motta* o *mottarone* = duna.

con alcuni isolotti, fra cui l'isola Volpera (m. 5) e l'isola Gorgo (m. 5). Verso oriente, se ne trovano tracce all'isola di Barbana e sulla destra del Canale di Primero: forse quali residui della stessa formazione littorale devono considerarsi anche i rilievi segnati sulla tavoletta " Punta Sdobba „, al Serenato (m. 2), a Goggio (m. 3) e a Buco (m. 2), inglobati nelle barene che si stendono sulla destra dell'Isonzato, venendo quasi a fondersi con la spiaggia attuale, fra la Bocca di Primero e la Punta Sdobba. Sul lato occidentale, gli avanzi di dune littoranee si seguono con evidenza fin presso il limite fra la tavoletta " Grado „ e quella " Porto Buso „ : con ogni probabilità devono considerarsi come relitti degli antichi tomboli anche le tre collinette che si allineano sulla riva della laguna fra le foci della Natissa e quella del Canale Ànfora, recanti sulle tavolette " Porto Buso „ e " S. Giorgio di Nogaro „ la quota di 2 m. s. m. A nord del Canale Ànfora, nella Palude di mezzo, si elevano altri due dossi isolati, a contorno subcircolare. Alcune delle isole lagunari, a volte con caratteristica struttura anulare ([1]), disseminate nello spazio compreso fra la prosecuzione della Natissa e quella del Canale Ànfora, si devono forse riguardare come residui, modificati da interramenti ed erosioni, del cordone littorale in parola, come attestano i cumuli sabbiosi, alti da 2 a 3 m., indicati sulla carta. Una condizione analoga fu d'altronde riconosciuta anche in altre lagune, come per esempio in quella di Comacchio ([2]).

L'antico apparato littoraneo si può dunque seguire per una lunghezza complessiva di circa 20 chilometri e per un'ampiezza d'oltre 5. A ponente del Corno, non se ne ravvisano sicure tracce, ma è presumibile che il cordone proseguisse originariamente fin oltre il Tagliamento: il TARAMELLI ritiene che ad esso si colleghi il banco di Cortellazzo, situato a sud della foce della Piave.

Nella laguna gradese, i residui più avanzati di questo cordone arrivano sino al lido attuale, che presumibilmente è stato edificato a ridosso dell'antico scanno. L'età di quest'ultimo non può essere determinata con sicurezza senza un accurato esame dei resti organici contenuti nelle sabbie. A giudicare però dal suo notevole sviluppo, esso va considerato come il prodotto d'un lungo periodo di attiva accumulazione per opera del mare e del vento, mentre il suo attuale frazionamento è causato dalla sommersione cui fu soggetto e dall'azione distruttiva delle onde della laguna e del mare, e delle correnti lagunari.

I fatti ora esposti giustificano l'idea del TARAMELLI che l'origine dell'apparato littorale risalga a un periodo anteriore al Posglaciale (io riterrei piuttosto alla parte più recente del Vurmiano e al Posglaciale antico).

La sommersione subìta da quest'apparato non dev'essere stata ragguardevole, se si considera l'altezza cui arrivano i monticelli sabbiosi lungo

---

([1]) MARINELLI O., *Atlante dei tipi geografici*, tavola " Lagune morte „.
([2]) MARINELLI, *Loc. cit.*

il margine della laguna gradese (sino a m. 9-10). Più sensibile fu invece l'abbassamento in corrispondenza delle recenti gettate deltizie e degli odierni cordoni littorali.

E' opportuno osservare che le trivellazioni eseguite a Grado e nella pianura aquileiese attestano come le alluvioni diluviali, a intercalazioni di sabbie e di argille palustri o salmastre, si insinuino estesamente sotto i tipici depositi littoranei; il quale fatto ci prova che le conoidi e i delta diluviali si protraevano notevolmente nel mare, dove ora sono sprofondati, e, che d'altro canto, la formazione dei cordoni sabbiosi è posteriore alla fase di massimo alluvionamento effettuatosi nella pianura.

3. — Le due fasi alluvionali vurmiane.

Sulla base delle osservazioni e dei dati esposti, siamo riusciti a stabilire l'esistenza nella Bassa pianura di due falde alluvionali, l'una (essenzialmente ghiaiosa) sovrapposta all'altra (essenzialmente sabbioso-argillosa), che corrispondono a due successive fasi del periodo Vurmiano. I due cicli alluvionali sembrano separati da un periodo di tempo relativamente lungo, durante il quale i banchi argillosi si sono parzialmente assettati e si sono formati gli strati di torba qua e là interposti alle due falde alluvionali.

I banchi sabbioso-argillosi, molto potenti, attestano un lungo periodo di sedimentazione tranquilla, sebbene relativamente rapida, delle torbide convogliate dai fiumi di disgelo, i quali, dopo d'aver abbandonato a monte i materiali grossolani, sparpagliandosi nella Bassa pianura, per la mite pendenza del piano rallentavano la loro velocità, depositando i materiali più sottili in acque calme e talora stagnanti.



Fig. 14.
Ciconic
conoide
Stella (

La continuità di pendenza fra le conoidi superiori, ghiaiose, dell'Alta pianura, e le fini alluvioni della Bassa, e la graduale transizione fra le une e le altre, provata dalle perforazioni profonde del terreno, ne dimostrano la medesima provenienza e la contemporaneità.

E' inoltre presumibile che appena successivamente alla sedimentazione

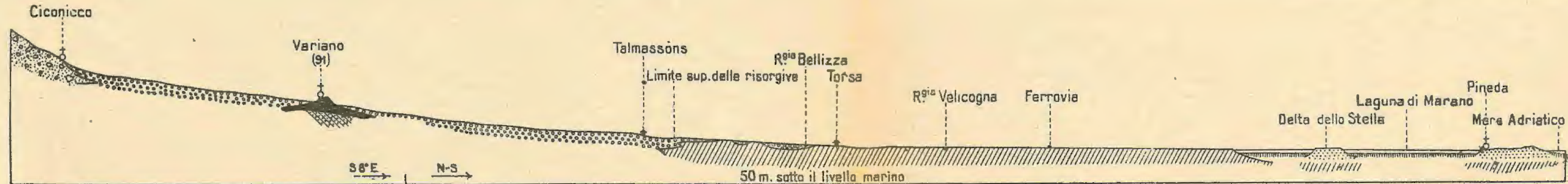


Fig. 14. — **Spaccato della pianura dalla cerchia esterna dell'anfiteatro al mare.** Scala per le distanze: 1 : 200 mila; per le altezze: 1 : 10 mila. — All'esterno della cerchia morenica, a Ciconicco, si innestano i depositi ghiaiosi fluvioglaciali (rappresentati con circoletti), che a Variano coprono le alluvioni cementate prevurmiane, adagiate a loro volta sopra gli strati marini del Miocene. La conoide fluvioglaciale trapassa a sud alle alluvioni sabbioso-argillose che formano la Bassa pianura (tratteggio obliquo). Il punteggiato rappresenta i depositi deltizî e littoranei, posglaciali e recenti, dello Stella e del Tagliamento, che coprono le alluvioni diluviali, attualmente sommerse sotto il mare.

di queste alluvioni, siasi formato l'apparato littorale dianzi descritto. Il problema però è assai arduo, mancando i dati paleontologici e non essendo possibile per ora di stabilire i limiti del mare durante il periodo glaciale.

La gran lente ghiaiosa superficiale, che si attenua e si sfrangia nella Bassa pianura, indica invece l'opera di correnti meno estese e durevoli e già in parte individuate, sebbene variamente suddivise, ma più rapide e violente delle precedenti.

Queste due fasi alluvionali trovano parziale rispondenza nelle due fasi di alluvionamento e di terrazzamento delle conoidi dell'Alta pianura. Le correnti di disgelo, già bene individuate in sèguito all'arretramento del ghiacciaio dietro la prima cerchia morenica, mentre incidevano a ritroso gli archi glaciali e le conoidi pedemoreniche in corrispondenza degli attuali corsi acquei, proseguivano nella Bassa, solcando i banchi argillosi e deponendovi ghiaie e sabbie.

L'incisione dei terreni argillosi e la deposizione delle striscie ghiaiose sono concomitanti o appena l'una all'altra susseguenti, come prova il fatto che ogni singola striscia di ghiaia occupa una depressione scavata entro il banco argilloso. Il graduale restringersi e assottigliarsi delle strisce ghiaiose (a guisa di delta subaerei) verso il basso, è conseguenza del progressivo esaurimento delle correnti di piena, delle quali però alcune sono riuscite a raggiungere la zona littoranea.

La fase alluvionale più antica comprende il periodo di avanzata e di sosta del ghiacciaio lungo la fronte attuale dell'anfiteatro, dove la sua posizione deve essere rimasta relativamente stabile, a giudicare almeno dalla potenza dei depositi vurmiani nell'Alta pianura, che a luoghi è superiore ad una ventina o ad una quarantina di metri, e dalla regolare transizione fra le conoidi ghiaiose e le alluvioni più sottili. Le conoidi vurmiane nell'Alta pianura, hanno ricolmato e quasi pareggiato i solchi di terrazzamento scavati entro le spessore delle alluvioni più antiche, tanto che le terrazze rissiane si stendono oggidì ad un livello di poco superiore a quello delle alluvioni vurmiane.

La deposizione delle striscie ghiaiose nella Bassa pianura ha però in parte preceduto il terrazzamento delle conoidi pedemoreniche, chè altrimenti non si potrebbe giustificare l'estensione e la potenza di tali alluvioni, che ad una valutazione approssimata sembra superare di molto il volume complessivo dei solchi di terrazzamento delle conoidi superiori. Il fatto poi è provato anche dalla presenza delle striscie ghiaiose all'infuori delle divagazioni e del dominio delle correnti di terrazzamento, come nella pianura fra il Corno ed il Cormòr e fra quest'ultimo e la Torre. In conseguenza, la deposizione delle striscie ghiaiose si è iniziata e svolta, forse anche in buona parte, durante la prima fase di ritiro del ghiacciaio, prima della sua definitiva retrocessione dietro la cerchia più esterna. In questo intervallo di tempo, le acque di fusione, sia per la cresciuta pendenza del piano, a causa dell'accumulamento delle conoidi, sia per un più rapido squagliamento del ghiacciaio, sono riuscite a protrarre le conoidi ghiaiose oltre il limite attuale delle risorgive; fenomeno che, gradatamente limi-

tandosi, persistette nella successiva fase di terrazzamento e forse anche nel Posglaciale, in rispondenza dei corsi acquei pedemorenici, dai quali infatti dipendono le zone ghiaiose più estese e potenti della Bassa pianura.

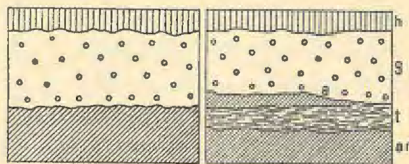


Fig. 15. — **Intercalazione d'uno strato torboso fra le alluvioni argillose e quelle ghiaiose, a nord di Arlis** (pag. 46). *h* - *humus*; *g* - ghiaie e sabbie; *t* - torba; *a* e *ar* - argilla.

La fase che intercede fra i due cicli alluvionali descritti, corrisponde ad un periodo di scarso alluvionamento nella Bassa pianura, dove si sviluppò una flora palustre, che ha originato gli strati di torba interposti fra le argille e le ghiaie. Data l'intima connessione delle fasi del ghiacciaio con quelle di alluvionamento e di terrazzamento, non è fuor di luogo supporre che questa fase coincida appunto con una prima retrocessione del ghiacciaio dietro le prima cerchia, che fu seguita però da una nuova avanzata, che alle morene vurmiane più esterne e parzialmente degradate, ha sovrapposto, in posizione un po' arretrata, un nuovo poderoso argine morenico.

In conclusione, malgrado le difficoltà di una netta distinzione delle varie fasi di alluvionamento e di erosione, credo si possa accettare il parallelismo riassunto nell'unito prospetto.

Per quanto s'è detto, la dispersione delle ghiaie nella Bassa pianura s'è parzialmente continuata nel periodo Posglaciale. Il Corno ed il Cormòr, nelle forti piene, riescono anche oggidì a trasportare ciottolame sino a sud della linea delle risultive. Prima poi del raggiungimento dell'attuale loro curva di fondo, la forza d'incisione e di trasporto dei due torrenti, data la loro maggiore pendenza, doveva essere ancora più efficace, ove si ammetta, come mi sembra plausibile, che la loro portata integrale non sia andata scemando nel Posglaciale.

Ad ogni modo, l'azione delle piene posglaciali, ammettendo che le condizioni meteoriche e quindi anche il regime idrografico non abbiano notevolmente variato rispetto all'attualità, è affatto insufficiente a spiegare l'estensione e la potenza delle conoidi ghiaiose della Bassa.

Un'azione, invero lenta ma assai efficace, devesi anche alle risorgive, che incidendo il banco argilloso, determinano un graduale assettamento e uno spostamento a valle delle masse ghiaiose: i solchi descritti, riempiti di alluvioni incoerenti, che si stendono sotto la linea delle risorgive, possono dipendere in parte dall'erosione delle acque risorgenti alla base delle

	Bacino del Tagliamento	Anfiteatro morenico
Pliocene	1. Livello di terrazze a 400-500 m. sul fondo odierno delle valli. 2. Sollevamento generale della regione e ringiovanimento della rete idrografica (sovraincisione delle valli).	
Gunziano e Mindeliano (non distinti)	Morene cementate di Pesariis e di Mione (Degano) (?) Alluvioni cementate dell'alta valle del Tagliamento e della terrazza di Luint (Degano).	1. Conglomerati di Borgo di Mezzo (Ragogna) - *Villafranchiano ?* 2. Morene non distinte. Alluvioni cementate, coperte dalle morene rissiane nel bacino del Cormòr.
Interglaciale	Sollevamento della regione e nuova escavazione delle valli.	Incisione e alterazione.
Rissiano	Deposito fluviomorenico alla forca Venciaréit (?) Alluvioni cementate d'Ovaro e di Sutrio (?)	Morene esterne di Pagnacco e Vergnacco. Conglomerati giustapposti alle morene rissiane e sottoposti a quelle vurmiane.
Interglaciale	Sollevamento della regione (?): incisione delle valli.	Terrazzamento e ferrettizzazione.
Vurmiano	Morene e depositi fluvioglaciali, per lo più sciolti e terrazzati.	1. Avanzata del ghiacciaio. 2. Arresto del ghiacciaio alla fronte dell'anfiteatro. 3. Retrocessione del ghiacciaio e deposizione della zona esterna della prima cerchia. 4. Nuova avanzata del ghiacciaio e deposizione della zona interna della prima cerchia. 5. Retrocessione del ghiacciaio dietro la prima, la seconda e la terza cerchia: conoidi intermoreniche.
Posglaciale	Morene stadiarie e di circo. Alluvioni non terrazzate; materiali di falda e di frana; depositi lacustri e torbosi.	Alluvioni minute intermoreniche. Depositi lacustri e torbosi.

Alta pianura	Bassa pianura
1. Conglomerati del colle di Udine e di Variano, d'età incerta (*Villafranchiano ?*) e zona conglomeratica profonda della pianura. 2. Alluvioni cementate e ferrettizzate del centro di Udine, del cas. Visinale (Buttrio), di Rosazzo e di Carraria. Conglomerati nel sottosuolo della pianura (*pro parte*).	Zone alluvionali più profonde, coperte dalle alluvioni vurmiane e appartenenti a età diverse, non distinte. Generale abbassamento della regione.
Ferrettizzazione e cementazione delle alluvioni e loro incisione.	
Alluvioni cementate e ferrettizzate di Udine, Variano, Orgnano, Pozzuolo e dei Roncùz (Buttrio): conglomerati nel sottosuolo della pianura (*pro parte*).	
Ferrettizzazione e cementazione delle alluvioni e loro incisione.	
1 - 2. Deposizione delle conoidi fluvioglaciali superiori. 3. Parziale terrazzamento. 4. Nuovo alluvionamento. 5. Terrazzamento delle conoidi superiori e deposizione delle conoidi inferiori.	1 - 2. Alluvioni sabbioso-argillose. 3. Parziale terrazzamento e formazione di torba. 4 - 5. Deposizione delle alluvioni ghiaiose sopra i banchi sabbioso-argillosi.
Erosioni e divagazione dei corsi d'acqua negli attuali letti di piena.	Apparato littorale fra l'Isonzo e il fiume Corno. Terrazzamento della pianura per opera delle correnti di risorgiva. Alluvioni del Tagliamento, del Corno e del Cormòr. Parziale abbassamento della zona lagunare e formazione dei delta e del lido attuale. Depositi di torba.

conoidi durante la fusione del ghiacciaio tilaventino e, successivamente, anche nel periodo posglaciale.

Affatto diverse sono invece le condizioni lungo il Tagliamento, che ha conservato e conserva anche ai giorni nostri una forza di trasporto relativamente considerevole, per cui esso ha alluvionato ampiamente a sud delle risorgive, come attesta la grande estensione che hanno ai suoi lati i depositi alluviali. La conoide ghiaiosa che si espande sotto Codroipo, declinando verso il bacino del Taglio - Stella, risulta parzialmente dagli interramenti posglaciali. Se non che, trattandosi di depositi con *facies* litologica uniforme e con disposizione irregolare, talvolta anche mescolati fra loro, una delimitazione cartografica fra Diluvium e Alluvium è impossibile. Le distinzioni d'età segnate nella carta geologica furono perciò stabilite, per convenzione, sui caratteri geognostici.

La Torre, non ostante le arginature che l'accompagnano lungo tutto il suo corso nel piano, straripa ampiamente anche oggidì, massime sul lato destro (come nella piena del settembre 1920). La via abitualmente seguìta dalle acque di travenazione, è indicata da una specie di ampio letto ghiaioso (segnato sulla Carta geologica del Taramelli) che scende da Trivignano verso Visco ed Ajello. Gli allagamenti più estesi, prima della sistemazione del fiume per opera dell'uomo, arrivavano forse sin presso Bagnària. A queste inondazioni posglaciali, come si è già accennato, sono dovuti presumibilmente la maggiore profondità del suolo nel tratto che si stende a sud di Sevegliano e di Bagnària e sotto Campo-



Fig. 16. — **Spaccato trasversale ad una depressione del terreno, a sud di Strassoldo (tav. "Palmanova„). Scala: 1 : 1000. — I circoletti indicano ghiaie e sabbie; il tratteggiato obliquo, lo strato superficiale d'alterazione; il tratteggiato diritto, argilla humifera. E' segnato in nero lo strato di torba.**

longhetto e il banco argilloso che si stende intorno a Strassoldo. Per ragioni molteplici, non ho creduto d'introdurre nella carta particolari distinzioni geognostiche in questa plaga: l'intero territorio sarebbe però meritevole d'un rilevamento geognostico di maggiore dettaglio, fondato cioè su distinzioni più minuziose, in relazione con la varia profondità del suolo.

Un rilevamento siffatto, corredato dallo studio chimico e mineralogico del terreno, gioverebbe, fra l'altro, a delimitare con maggiore precisione il campo di dispersione delle torbide posglaciali della Torre.

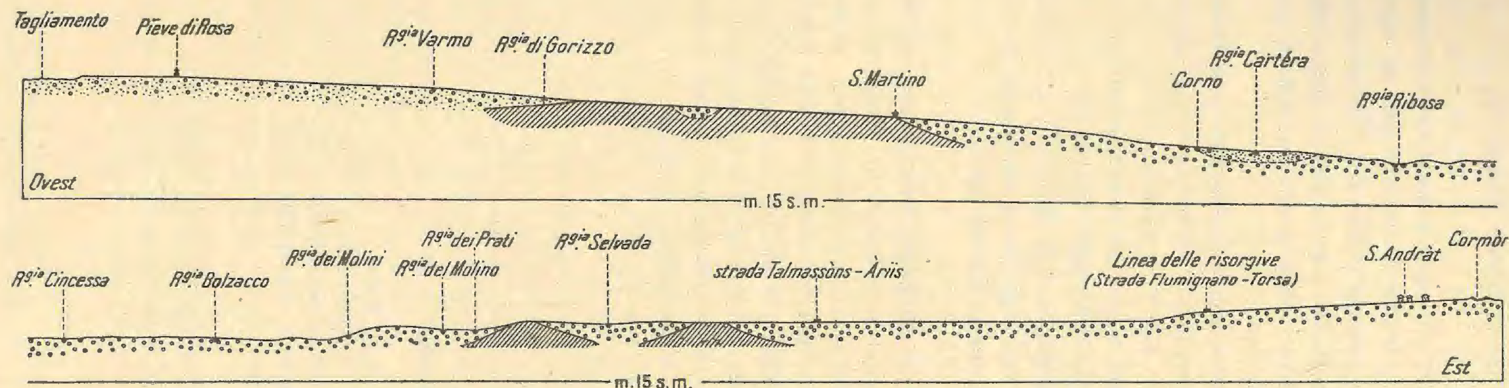


Fig. 17. — **Spaccato trasversale alla Bassa pianura, dal Tagliamento al Cormòr.** Scala per le distanze : 1 : 50 mila ; per le altezze : 1 : 1000. — Il tratteggiato indica le alluvioni sabbioso-argillose diluviali ; i circoletti, le alluvioni ghiaiose diluviali ; il punteggiato con circoletti, le ghiaie e il limo posglaciale e recente. Si noti a ponente il lieve pendìo del fianco sinistro della conoide del Tagliamento e, al centro, la depressione solcata dai numerosi rami sorgentiferi del Taglio-Stella, con le deposizioni recenti del torrente Corno.

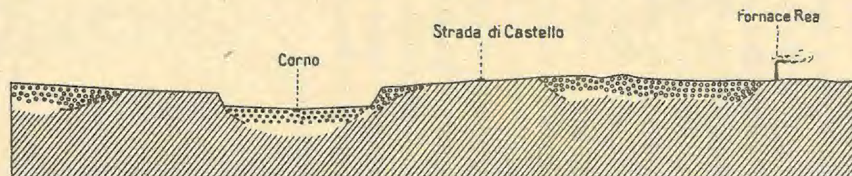


Fig. 18. — **Spaccato trasversale al solco di terrazzamento del fiume Corno, a nord di Castello.** Scala per le distanze : 1 : 10 mila ; per le altezze : 1 : 1000. — Il tratteggiato indica le alluvioni sabbioso-argillose ; i circoletti, le alluvioni ghiaiose ; i punti grossetti, le alluvioni ghiaiose e sabbiose della depressione del Corno.

4. — Il terrazzamento della Bassa pianura.

Tutte le correnti più notevoli di risorgiva, sino a qualche chilometro dal loro sbocco in laguna, corrono generalmente incassate fra un ordine per lo più semplice di terrazze. Lungo le arterie maggiori, l'infossamento risale in modo distinto sino alle prime polle sorgentifere: quello degli affluenti e subaffluenti è connesso invece, com'è naturale, con la curva di fondo dei corsi acquei nei quali defluiscono.

Il terrazzamento della Bassa pianura è esclusivamente posglaciale:

1.° perchè incide, oltre ai banchi argillosi, anche la lente ghiaiosa sovrastante, depositatasi nelle ultime fasi del Vurmiano;

2.° perchè dovuto esclusivamente alle acque di risultiva, che si sono stabilite dopo l'accumulazione delle conoidi ghiaiose diluviali;

3.° il decorso dei solchi di terrazzamento dei fiumi di risorgiva è difatti indipendente da quello delle striscie ghiaiose diluviali, le quali corrispondono ad un'idrografia affatto diversa dall'attuale.

I. Infossamento e retrocessione delle sorgenti nei terreni ghiaiosi. — Le depressioni del suolo che contornano le polle di risorgiva sono dovute, come osservò il Taramelli (1) e come precisò più tardi il Lorenzi (2), all'erosione esercitata dalle acque scaturenti dal terreno incoerente, le quali, allontanando i materiali più minuti, abbassano a poco per volta il loro orizzonte di sbocco e, scalzando il terreno a ritroso, fanno gradualmente retrocedere i punti di scaturigine. Queste incisioni determinano una più intensa chiamata delle acque sotterranee, la cui superficie piezometrica assume un maggiore pendìo in corrispondenza

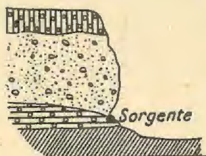


Fig. 19. — **Sorgente alla base d'una scarpata ghiaiosa presso Porpetto.** Scala: 1 : 100. L'acqua scaturisce dal terreno ghiaioso-sabbioso incoerente a contatto con l'argilla (indicata con fitto tratteggiato).

degli orli dell'infossatura, donde l'accentramento delle polle e la formazione di veri e proprî bacini sorgentiferi. Tale fenomeno fu già messo in evidenza pei bacini del Taglio - Stella e del Corno, dove le depressioni

(1) Taramelli, *Dei terr. mor. e alluv. in Friuli.*

(2) Lorenzi, *La provenienza* ecc. — Lorenzi e Marinelli, *Relaz. al Cons. Ledra-Tagliamento ecc.*

entro le quali scorrono i due fiumi s'infossano gradualmente verso valle, via via che le acque vengono confluendo fra loro, per raccogliersi in un'unica grossa corrente. L'ubicazione di questi bacini sorgentiferi è stata poi determinata sia dall'originaria conformazione plastica del terreno (presenza d'una depressione che provoca un più abbondante flusso delle acque freatiche), sia dalla struttura fisica del terreno (zone di alluvioni grossolane che permettono una più rapida infiltrazione delle acque freatiche, a guisa di alvei ipogei).

B. Terrazzamento e retrocessione delle sorgenti nei terreni sabbioso-argillosi. — Analogo in sostanza è il fenomeno dell'infossamento delle sorgenti nei terreni argillosi. La forma elementare di conca sorgentifera è qui rappresentata dalla *olla* (in contrapposto al *fontanaio* dei terreni ghiaiosi incoerenti), cavità puteiforme di profondità ed ampiezza variabile, con acque scaturenti sotto pressione (1). L'infittirsi delle olle e la loro graduale fusione, dà origine a cavità sempre più ampie, a contorno ineguale, che seconda parzialmente il margine delle olle periferiche assorbite. L'accrescimento di queste cavità avviene in senso centrifugo, come nelle doline delle regioni carsiche, benchè con processo assai diverso; giacchè nelle olle l'allargamento e l'approfondimento sono determinati dall'azione meccanica delle acque che sgorgano dal di sotto, aprendosi la via attraverso i meati del terreno: nelle doline essi sono invece dovuti all'azione meccanica e solvente delle acque, penetranti nelle fessure della roccia carsica.

Alcuni esempi di olle e gruppi di olle furono illustrati dal Lorenzi (2). Un tipico aggruppamento di cavità sorgentifere è quello da cui trae origine la roggia Contantina, nella palude di Mortegliano (fra Torsa e Paradiso), segnato schematicamente sulla tavoletta “ Castiòns „. Le olle cribrano il fondo d'una depressione dovuta evidentemente alla fusione di un primo livello di conche sorgentifere. Una specie di gora, forse in parte dovuta all'unione d'alcune cavità in serie, smaltisce le acque che formano la roggia.

Le olle sono situate talvolta al piede delle scarpate argillose prodotte all'incisione delle correnti di risorgiva, che abbassò il livello delle acque sotterranee. Lo scalzamento delle pareti per l'azione erosiva delle acque scaturenti sotto pressione, dà origine a dei diverticoli o a delle anse laterali al solco di terrazzamento, a contorno ineguale e talvolta ramificate, dalla somiglianza coi solchi fluviali dette localmente *valàdis* (3). Gli esempi più belli sono quelli, descritti dal Lorenzi, della roggia Cerclizza e Mandriola, tra il fiume Torsa e lo Stella, segnate schematicamente sulla tavoletta.

Una sacca pure assai caratteristica incide il terrazzo argilloso che si eleva sulla sinistra della Zellina presso Pampaluna. Il fondo della cavità

---

(1) Lorenzi, *La proven.* ecc.
(2) Lorenzi, *Loc. cit.*
(3) Plur. di *valade.*

Fig. 20. — **Spaccato trasversale alla Bassa pianura, da Rivignano alla Roggia San Gallo.** Scala e spiegazioni come nella fig. 17, pag. 137.

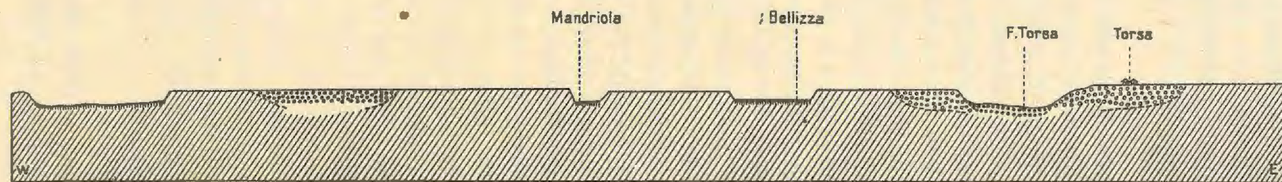


Fig. 21. — **Spaccato della pianura dalla Roggia Miliana a Torsa.** Scala e spiegazione come nella fig. 18, pag. 137.

è coperto d'un potente strato torboso, imbevuto d'acqua, ed è crivellato di piccole pozze sorgentifere.

Un esempio notevole di infossatura parzialmente scavata nei terreni argillosi si trova sulla sinistra del Corno, fra Castello e Porpetto. Essa è limitata da due poderose terrazze alte fino a 4 metri sul fondo. Le acque scaturenti nell'infossatura si raccolgono in un corso unico, che defluisce nel Corno. In queste depressioni a sbocco libero, l'incisione procede di conserva con l'approfondimento del fiume collettore: nelle olle isolate e nei gruppi di olle e nelle bassure senza smaltitoio superficiale, o con emissario non congiunto alle depressioni dei fiumi, l'infossamento è invece più lento e limitato.

3. **Terrazzamento dei fiumi di risorgiva.** — L'azione di terrazzamento più notevole è però quella direttamente esercitata dalle correnti di risorgiva, variabile in rapporto con la loro pendenza e con la massa d'acqua convogliata. La pendenza dei fiumi di risorgiva è relativamente piccola: la loro forza erosiva e di trasporto è di conseguenza limitata. L'incisione tuttavia si svolge attivamente, grazie alla scarsa consistenza dei terreni attraversati ed alla originaria limpidezza delle acque, che permette un maggiore convogliamento di materiali strappati lungo il loro percorso, massime sotto forma di fini materiali sabbiosi o argillosi in sospensione. Lo Stella ed il Corno trasportano però anche ghiaie relativamente grosse, operandone una graduale cernita da monte a valle. Lungo il solco di terrazzamento dello Stella, si trovano banchi ghiaiosi recenti sino a Precenicco, e lungo il Corno sino sotto Nogaro. Nello Stella, il materiale ghiaioso e sabbioso ingombra di quando in quando il letto del fiume, in forma di banchi e renai, che vengono dragati per inghiaiamento delle strade. La grossezza dei materiali diminuisce da monte a valle; nel tratto superiore del letto di piena dello Stella, sino a Rivignano ed a Ciarmàcis, s'incontrano ciottoli di varî centimetri di diametro: le alluvioni che occupano il fondo dell'alveo maggiore del fiume, hanno in genere una grossolanità maggiore di quelle che ricoprono le terrazze diluviali, in conseguenza della stacciatura operata dalle acque terrazzanti: fatto del resto che ha riscontro nelle conoidi terrazzate dell'Alta pianura.

Mentre il progredire dell'incisione nel senso verticale per opera delle correnti di risorgiva sta in relazione con la loro pendenza e con la loro portata, l'ampliamento della sezione del solco di terrazzamento dipende invece dalle divagazioni della corrente a meandri (1). Il filone della corrente, che nella concavità delle curve investe la sponda, produce ai piedi di essa un incavo, analogo in un certo senso *alla gola d'investimento* delle *coste a fròldo*: la parte che rimane a strapiombo, data la scarsa consistenza del terreno, per lo più argilloso, cade in zolle nella corrente: il crollo è preceduto però da un primo cedimento del

---

(1) Lorenzi, *Op. cit.*

suolo, che si fende concentricamente al margine della scarpata incisa a curva, e che quindi si sfalda e frana verticalmente. Ciò si osserva in modo evidente nelle scarpate argillose scalzate dallo Stella, dalla Torsa e dalle altre maggiori arterie di risorgiva. Lo scalzamento è incessante ma lentissimo, per cui, in tempi normali, assai scarsa è la quantità del materiale via

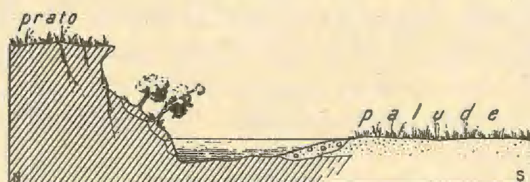


Fig. 22. — **Terrazza argillosa scalzata dalla corrente dello Stella, a sud di Sterpo.** Scala 1 : 500. Sulla destra del fiume si stende un piano acquitrinoso, periodicamente innondato dalla corrente.

via sgombrato e quella delle torbide convogliate dalle correnti, donde la loro relativa limpidezza. Un intorbidamento notevole, ma effimero, è provocato dal dilavamento del terreno durante le pioggie violente, e dalle acque di piena del torrente Corno e del Cormòr, che si scaricano rispettivamente nello Stella e nella Muzzanella. Una maggiore torbidità si osserva nei fiumi che ricevono le acque d'irrigazione traversanti l'Alta pianura.

In tempi normali, le torbide vengono direttamente convogliate sino alla foce del fiume: ma durante le piene, le acque di traboccamento che inondano il letto maggiore, vi depositano al loro ritiro dei banchi più o meno potenti e scontinui di limo, come quelli che si osservano lungo lo Stella ed il Corno.

5. — Le formazioni deltizie posglaciali.

E' difficile stabilire se le correnti di risorgiva abbiano ora raggiunto la loro curva di equilibrio, come, del pari, è difficile precisare se il terrazzamento della Bassa pianura abbia subìto nel Posglaciale delle alternative di erosioni ora più, ora meno intense, in rapporto con eventuali oscillazioni del livello di base, ovvero se il terrazzamento s'è svolto in modo lento e continuato.

Grazie alla limpidezza delle acque, il carico dovuto all'attuale lieve pendenza del piano è sufficiente a spiegare l'azione terrazzante dei corsi acquei di risorgiva, alcuni dei quali, come s'è accennato in addietro, erodono tuttora efficacemente, senza dover ricorrere ad un abbassamento del loro livello di base; e d'altro canto, come pure avvertimmo, essendosi il terrazzamento svolto durante il Posglaciale, si può escludere che la pianura si sia sensibilmente abbassata in quest'epoca.

I materiali erosi dai fiumi di risultiva nel loro tratto superiore, vengono di consueto a depositarsi a valle, distribuiti cioè in parte ai due lati della corrente, per cui quest'ultima si mette a livello della campagna, o anche di qualcosa pènsile sovr'essa; mentre in parte vengono accumulati alla foce.

Un comportamento analogo hanno pure i corsi d'acqua pedemorenici che, usciti dalle terrazze, proseguono poi su conoidi, le quali accompagnano i fiumi (Tagliamento, Torre e Isonzo) sino al loro sbocco nel mare. Ed è questo un altro carattere fondamentale, oltre al regime idrografico assai più inconstante, che distingue i fiumi pianigiani di provenienza alpina e prealpina da quelli di risultiva.

La quantità complessiva di detriti deposti da questi ultimi durante il Posglaciale, è relativamente esigua, in ragione delle poco profonde corrosioni verificatesi a monte e della scarsa quantità di fanghiglia portata dai torrenti pedemorenici (Corno e Cormòr) e pel fatto che parte dei materiali che raggiungono la foce, viene spazzata e dispersa nella laguna e nel mare dalle correnti lagunari. Ciò spiega la mancanza alle foce dei fiumi di risultiva, di apparati deltizî un po' estesi, indipendentemenle dall'eventuale sprofondamento a cui fu soggetta la regione littorale.

Ne consegue che la zona marginale della laguna deve considerarsi essenzialmente costituita da depositi d'età diluviale, fatta eccezione, s'intende, dei piccoli delta lagunari, come quello dello Stella, e del manto superficiale di limo alluviale che si stende a valle dei solchi di terrazzamento.

Il Tagliamento e l'Isonzo-Torre, assai più ricchi di materiali, specialmente sabbiosi ed argillosi, in grazia anche delle estese divagazioni subìte [delle quali alcune in epoca storica, come per l'Isonzo ([1])], hanno notevolmente ed ampiamente alluvionato nell'epoca posglaciale. Da ciò deriva la maggiore estensione dei depositi alluviali lungo i fiumi predetti, che scorrono pènsili sulle proprie conoidi, il che rende più facili i dilagamenti, e il considerevole sviluppo dei loro apparati deltizî. Ciò si constata con una semplice occhiata all'annessa cartina geologica della Bassa pianura, nella quale però, giova avvertire, la delimitazione fra i depositi diluviali e quelli alluviali è soltanto approssimata.

I terreni alluviali si stendono quasi a ventaglio verso le foci dei fiumi, ove hanno coperto i sedimenti diluviali. Questi ultimi si sono certamente costituiti in parte sotto forma di delta subacquei, protendentisi sotto l'Adriatico. Il graduale arretramento del mare in causa del progressivo interramento, s'è continuato, in modo meno intenso, nel Posglaciale; senonchè, il più rapido progresso delle foci del Tagliamento e dell'Isonzo, coadiuvato dall'azione del mare, delimitò l'arco che racchiude le lagune di Marano e di Grado, con le numerose frastagliature dipendenti

---

([1]) Desio, *Le variazioni della foce del fiume Isonzo.*

dagli accumulamenti deltizî, in contrasto con la continuità del margine marino dei cordoni littorali.

Il cordone littorale che separa dal mare le due lagune, e al quale si appoggiano le recenti gettate del Tagliamento e dell'Isonzo, si allinea in modo da collegarsi al lido di Càorle e di Venezia. La formazione di questo lido è anteriore a quella dei depositi di deltizî così dei fiumi

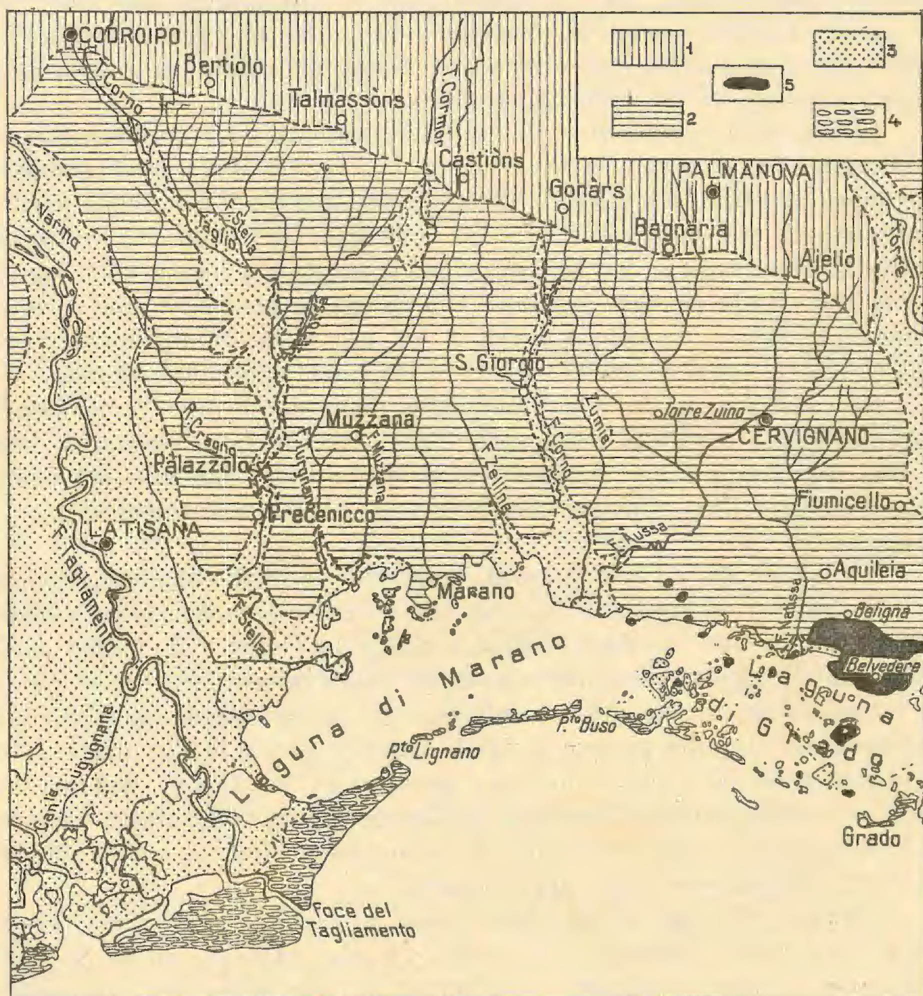


Fig. 23. — **Schizzo geologico della Bassa pianura fra il Tagliamento e la Torre.**
Scala 1 : 300 mila.

1. Alluvioni vurmiane dell'Alta pianura.
2. Alluvioni vurmiane della Bassa pianura.
3. Alluvioni posglaciali e recenti : depositi lagunari.
4. Cordoni littorali e dune recenti.
5. Cordoni littorali e dune del Posglaciale antico (e del Vurmiano ?)

alpini come di quelli di risorgiva, di cui anzi ho permesso lo sviluppo, come attesta fra l'altro il fatto che esso si stende nell'allineamento dell'antico apparato littorale di Belvedere, d'età forse diluviale o più probabilmente dei primi tempi del Posglaciale.

Nel tratto che intercede fra l'Àusa e la Lèmene, come si è detto, non si ravvisano sicure tracce di antiche dune littoranee, le quali sono probabilmente erose e sprofondate sotto la laguna e sotto il lido odierno. Alcune terebrazioni spinte a Lignano e a Pineda sino alla profondità di 70 e 80 metri, traversarono una successione di terreni essenzialmente sabbiosi (che in parte potrebbero rappresentare l'antico lido), adagiati sopra terreni ghiaiosi alluvionali. A Grado, le sabbie littoranee recenti ed antiche, posano del pari sopra una potente formazione deltizia diluviale. Nella pianura del Tagliamento, a Latisana ed a Latisanotta, come s'è notato in addietro, i pozzi trivellati raggiunsero i depositi marini o salmastri ad una profondità da 60 a 100 metri sotto la superficie del terreno (a 50-90 m. sotto il livello marino). Il mantello alluvionale soprastante, che prosegue poi sotto l'apparato littorale odierno, risulta essenzialmente di sedimenti sabbiosi ed argillosi, con strati di ghiaino e con zone torbifere. Tale complesso, nella sua parte inferiore rappresenta il prodotto della sedimentazione diluviale e di quella posglaciale nella sua parte superiore; peraltro, in mancanza di fossili, è impossibile una precisa distinzione cronologica. Al margine della laguna, anche a profondità di pochi metri dal suolo, compaiono qua e là delle zone sabbiose e melmose a conchiglie salmastre, posglaciali o addirittura recenti, che attestano un addentramento della laguna in tempi storici o preistorici recenti.[1]

Durante il graduale riempimento del golfo adriatico, presumibilmente si sono alternati, sur una stessa area, cicli di prevalente sedimentazione alluvionale e di sedimentazione lagunare e marina, in relazione con le condizioni climatiche generali (glaciazioni e periodi interglaciali), con le condizioni idrografiche, con le migrazioni dei fiumi e infine con gli spostamenti del livello marino (movimenti eustatici) o del suolo, onde ne può derivare un intreccio ed un'alternanza d'alto in basso di lenti alluvionali con sedimenti marini o lagunari. Ciò del resto deve verificarsi lungo tutto il littorale veneto-padano: dalle perforazioni profonde eseguite a Venezia, il Sacco (1) ha inoltre riconosciuto il ripetersi di analoghe successioni nella serie sedimentaria (sabbia, argille, torbe) ogni 20-40 metri di profondità.

I resti torbificati di vegetali interclusi nei delta diluviali e posglaciali, devono forse riguardarsi come il prodotto dell'accumulazione dei detriti fluitati dai fiumi, ma non è escluso però che in parte derivino dalla vegetazione autoctona, terrestre, lagunare e marina. L'esame microscopico delle torbe gioverebbe a risolvere la questione nei singoli casi, e potrebbe

---

(1) Sacco, *Geoidrologia*, pag. 315.

inoltre servire ad una separazione approssimata dei varî livelli e cicli sedimentarî.

I fatti accennati dimostrano in conclusione che, se arduo è il còmpito di rintracciare le vicende durante le quali si sono costituite le falde alluvionali dell'Alta pianura, più incerte ancora sono le deduzioni riguardo alla struttura ed all'età delle formazioni circumlagunari e littoranee. Problema quest'ultimo quanto complesso altrettanto meritevole d'uno studio accurato; ma alla cui risoluzione non si potrà addivenire che per mezzo di perforazioni profonde, eseguite sotto la sorveglianza del geologo.

CAPITOLO VII.

VEGETAZIONE

Come complemento delle notizie ora esposte sulla struttura e morfologia della regione esaminata, aggiungeremo un cenno sulla vegetazione (1).

Il territorio in istudio è interamente compreso nel dominio della *flora padana*, la quale occupa tutta la pianura friulana e confina a mezzogiorno con la zona *mediterranea*, presso il margine della laguna. Questa vicinanza spiega l'intromissione nell'area della flora padana di alcuni sparsi elementi mediterranei, per quanto il loro numero sia assai subordinato rispetto a quello delle specie discese dalle zone più elevate, in relazione colle espansioni glaciali.

La zona padana ha il suo limite settentrionale, con quella submontana, al piede dell'anfiteatro morenico e delle estreme falde prealpine.

Le differenze floristiche dovute al variare delle condizioni altimetriche, comprese nel nostro territorio entro poco più d'una cinquantina di metri di dislivello verticale, sono poco sensibili; alquanto più notevoli sono quelle climatiche, in rapporto con la varia distanza dal mare. Ma le differenze e i contrasti che si osservano nell'indumento vegetale, specie fra l'Alta e la Bassa pianura, risultano essenzialmente dalla natura del suolo e dalle condizioni idrografiche.

Nell'Alta pianura, la quasi generale uniformità delle condizioni fisiche e idrografiche e l'aridità del terreno, conseguente alla scarsa profondità dello strato eluviale e alla natura ciottolosa del sottosuolo, si riflettono nell'uniformità fisionomica del rivestimento vegetale, e quindi nella poca varietà dei consorzî floristici e nella povertà delle specie che li compongono.

Nella Bassa pianura, grazie alla maggiore varietà geognostica e morfologica, le associazioni vegetali sono assai più varie e relativamente più numerose le specie. La vegetazione vi è più folta e rigogliosa, sì da imprimere col suo aspetto, prescindendo dalla diversità delle forme vegetali, una nota di paesaggio che vivamente contrasta con quello dell'Alta pianura.

Tale diversità doveva sussistere, e forse in misura maggiore, innanzi che l'azione dell'uomo modificasse la natura e la distribuzione del primitivo rivestimento vegetale. La trasformazione in sèguito alle azioni umane, è stata assai intensa, sebbene diversa nelle due zone di pianura, ma non tale da cancellare ogni traccia della vegetazione spontanea preesistente.

Primo e più notevole effetto dell'opera umana è stata la progressiva riduzione e frazionatura dell'originario ammanto vegetale, gradualmente

(1) Questi cenni fitogeografici furono compilati in gran parte, oltre che su personali osservazioni, sugli elementi raccolti dai precedenti studiosi. Vedasi principalmente: GORTANI (L. e M.), *Flora friulana*.

sostituito dalle colture. Nell'Alta e nella Bassa pianura, fatta eccezione della zona circumlagunare, è stato quasi distrutto il bosco, che in tempi storicamente non remoti ne copriva estesa superficie. Le aree selvose, in un primo tempo furono vòlte alla coltura pratense e poi trasformate nei campi, tranne che nella zona delle risorgive, che, con l'abbattimento dei boschi, entrò nel dominio della vegetazione palustre erbacea.

La progressiva sostituzione dei coltivati al primitivo indumento forestale, fu accompagnata dalla penetrazione e diffusione, oltre che delle piante coltivate, raramente inselvatichite, delle specie cosidette ruderali ed arvensi, fra le quali alcune esotiche, che crescono nei campi e che popolano i luoghi incolti. Fra le piante arboree di più recente importazione, perfettamente adattate al nuovo ambiente, ricordiamo: *Robinia pseudo-Acacia, Amorpha fruticosa, Ailantus glandulosa, Broussonetia papyrifera,* le quali, in parte protette, possono associarsi formando dei boschetti e che in breve volgere di tempo, grazie alla loro potenza vegetativa e moltiplicativa, invaderebbero campi e praterie, ove non ne fossero di continuo estirpate.

Le formazioni spontanee principali e più caratteristiche del territorio nostro sono le seguenti.

I. **Flora pratense dell'Alta pianura.** — L'Alta pianura è la regione nella quale la trasformazione della vegetazione originaria, per l'influenza dell'uomo, è stata più profonda, sì da rendere assai difficile, pur con la ricerca attenta dei suoi residui, la ricostruzione della vegetazione primitiva. Si può tuttavia affermare che non manchino elementi per tracciarne i lineamenti più caratteristici.

La regione, non ostante la relativa fittezza dei centri abitati e l'ampia diffusione delle colture, è ancora occupata per larghe estensioni dalla formazione pratense a carattere semistepposo; la quale però, come provano documenti storici e toponomastici, è stata estesa in parte a svantaggio dell'originario ricoprimento boscoso. Di quest'ultimo purtroppo non restano vestigia, ond'è impossibile di precisare le specie che ne facevano parte, sebbene, riflettendo alle peculiari condizioni fisiche e idrologiche della regione, alle condizioni climatiche e alla natura del rivestimento botanico nelle zone contigue, si debba ritenere probabilmente costituito dall'associazione della Quercia (*Quercus pedunculata*), del Carpino, del Frassino, del Corniolo e del Nocciolo. Gli esemplari di queste ultime specie che, insieme con *Ulmus campestris, Acer campestre, Evonymus europaeus, Ligustrum vulgare, Clematis vitalba, Rosa canina, Vinca minor,* popolano le siepi ed i fossati, sono forse gli ultimi rappresentanti dei boschi scomparsi. Tuttavia, anche in origine il bosco verosimilmente non costituiva un ammanto continuo e fitto, sì bene alquanto interrotto e chiazzato da spazî erbosi, con fisionomia di brughiera, stabiliti di preferenza sulle plaghe con strato d'alterazione meno profondo [1].

---

[1] FERUGLIO (EGIDIO), *Il diboscamento e il trasporto del legname in Friuli.*

Intorno ai villaggi, il prato è ridotto ormai a piccole parcelle, intercalate ai campi e inquinate dalle concimazioni, mentre nelle praterie più vaste, che si estendono sopratutto ai due lati della linea ferroviaria Venezia-Udine, la vegetazione pratense si conserva più fedele al suo stato originario.

In queste praterie, lo strato superficiale d'alterazione, decalcificato, più o meno ricco di *humus* dovuto alla decomposizione delle piante erbacee, è profondo da pochi centimetri sino a qualche decimetro ed è seminato di ciottoli calcarei inalterati. Il sottosuolo è invece di ghiaia grossolana, eminentemente permeabile e traspare talvolta appena sotto la cotica erbosa. La superficie della pianura è ineguale, sparsa qua e là di tumuletti ghiaiosi, che in parte riproducono l'ineguale conformazione originaria del piano, in parte sono invece dovuti all'ammonticchiatura di ghiaie e di ciottoli (*macie* - friul. *masèriis*).

La vegetazione, come si è già accennato, vi è estremamente uniforme e povera di specie, in relazione appunto con la grande uniformità dell'ambiente e risulta essenzialmente d'una associazione di Graminacee xerofile (coi gen. *Chrysopogon*, *Phleum*, *Aira*, *Trisetum*, *Arrhenatherum*, *Koehleria*, *Briza*, *Poa*, *Festuca*, *Dactylis*, *Bromus*) che predominano quanto a numero di individui, di Orchidacee (*Ophrys*, *Serapias*, *Orchis*, *Gymnadenia*, *Platanthera*), Cariofillacee (*Silene*, *Dianthus*), Ranuncolacee, parecchie Leguminose (*Genista*, *Ononis*, *Medicago*, *Trifolium* e *Lotus*), Ombrellifere (*Eryngium*, *Pimpinella*, *Seseli*, *Pastinaca*, *Peucedanum* e *Daucus*), Genzianacee, Labiate e dalle Composte, le quali predominano pel numero delle specie (gen. *Chrysanthemum*, *Achillea*, *Carduus*, *Centaurea*, *Leontodon*, *Tragopogon*, *Hypochaeris*, *Taraxacum*, *Crepis* e *Hieracium*).

La nota principale della composizione floristica della prateria è data dal suo carattere *xerofilo-calcicolo*. Le piante silicicole, quali la *Pteris aquilina* e la *Calluna vulgaris*, caratteristiche e copiose nelle brughiere della pianura padana e sulle aree ferrettizzate del Friuli, qui invece mancano del tutto o si trovano confinate nelle plaghe con strato d'alterazione ed humifero più profondo. Al contrario abbondano le specie legate ai suoli aridi e calcarei come:

Chrysopogon gryllus, *Phleum pratense*, *Tunica saxifraga*, *Trifolium montanum*, *Ononis spinosa*, *Hippocrepis comosa*, *Anthyllis vulneraria*, *Ferula ferulago*, *Asperula cynanchica*, *Eryngium amethystinum*, *Globularia vulgaris*, *Buphthalmum salicifolium*.

Una flora di composizione affatto diversa dovevano ospitare le terrazze ferrettizzate di Orgnano e Pozzuolo, ma l'agricoltura ne ha ormai cancellato ogni vestigia. La formazione caratteristica delle aree ferrettizzate, sì del Friuli come di tutta la valle padana, è costituita dalla *Pteris aquilina*, dalla *Calluna vulgaris*, dalla *Quercus sessiliflora*, quest'ultima spesso sostituita dal Castagno, il quale cresce ai giorni nostri sui terrazzi di Variano e di Orgnano, e da altre specie subordinate.

II. I boschi della Bassa pianura. — Entro l'àmbito della regione in istudio, il manto boscoso è ormai ridotto a piccole strisce od oasi irregolari, quasi tutte situate sulle terrazze argillose a crosta superficiale decalcificata.

Il bosco è costituito da un'associazione fittissima di piante arboree, con prevalenza della Quercia, e suffruticose, che talvolta riesce quasi impenetrabile per la presenza di arbusti spinosi e di viluppi di piante allaccianti (Vitalba). Il suolo sabbioso-argilloso, profondo e facilmente smovibile, atto a trattenere fortemente l'acqua assorbita, certamente si presta al prosperare di una folta vegetazione di piante legnose e suffruticose, la quale però impedisce un grande sviluppo della vegetazione nemorale, che difatti, rifuggendo dai luoghi più folti, si accentra prevalentemente sulle radure, spesso artificiali, che interrompono l'uniformità del bosco. Le piante legnose e suffruticose più caratteristiche dei querceti, sono le seguenti secondo il GORTANI:

Quercus pedunculata, Corylus avellana, Carpinus betulus, Ulmus campestris, Crataegus oxyacantha, C. monogyna, Prunus padus, Cornus mas, C. sanguinea, Acer campestre, Evonymus europaeus, Rhamnus frangula, Fraxinus excelsior, F. ornus, Ligustrum vulgare, Viburnum opulus, V. lantana, Ruscus aculeatus, Tamus communis, Daphne mezereum, Clematis vitalba, C. viticella, Cytisus hirsutus, Rubus ulmifolius, Rosa gallica, R. canina, Vinca minor, Lonicera caprifolium (pallida).

Il sottobosco delle erbacee è costituito dalle Felci, dalle Graminacee, Gigliacee, Asparagacee, Cariofillacee, Ranuncolacee, Leguminose, Euforbiacee, Scrofulariacee, Labiate, Rubiacee, Campanulacee e Composte. Fra le nemorali erbacee di tale sottobosco, va notata la presenza di alcune specie, che, nella nostra regione, hanno il loro *habitat* abituale sui terreni silicei, come *Polygonatum multiflorum, Listera ovata, Symphytum tuberosum, Companula trachelium*, le quali specie sono pure comuni al sottobosco dei castagneti situati sulle morene ferrettizzate del nostro anfiteatro. Questo fatto sta in connessione col notevole grado di decalcificazione dello strato superficiale delle alluvioni sottili del Basso Friuli.

III. Flora delle paludi. — La flora delle paludi è la formazione vegetale spontanea che, nel territorio in esame, occupa la maggiore estensione. La vasta zona sortumosa, solcata da un plesso fittissimo di canali, che si stende fra il bacino del Taglio e la strada fra Bagnària e Torre di Zuino, finora è quasi non tocca dalle opere di bonifica. Non v'è dubbio peraltro che l'aspetto attuale di questo territorio, a vegetazione palustre essenzialmente costituita da piante erbacee, non riproduce che incompiutamente il primitivo paesaggio della regione, il cui rivestimento vegetale doveva essere formato su larga estensione dalle piante arboree, come Salici, Pioppi ed Ontani [1].

Il passaggio dalla flora della zona asciutta a quella delle risorgive è affatto graduale, sebbene piuttosto rapido, in relazione col graduato

---

[1] LORENZI, *La provenienza* ecc., pag. 139.

cambiamento delle condizioni d'irriguità. D'altronde, anche in piena regione di rinascenza delle acque, la flora talvolta varia bruscamente da luogo a luogo, in connessione con particolari condizioni geognostiche e con la plastica del terreno. Così sulla falda ghiaiosa che costeggia sulla destra la depressione sorgentifera del Taglio, la vegetazione dei prati ha una fisionomia del tutto simile a quella dei prati asciutti della pianura pedemorenica, di modo che, come in quest'ultima, vi si notano in copia le seguenti specie e deciso carattere xerofilo-calcicolo:

Chrysopogon gryllus, Tunica saxifraga, Trifolium montanum, Ononis spinosa, Hippocrepis comosa, Ferula ferulago, Eryngium amethystinum, ecc.

Non dissimile è la flora di alcune terrazze ghiaiose sopraelevate fra i corsi acquei di risorgiva.

A misura che la superficie del piano si accosta al pelo delle acque sotterranee, compaiono e s'infittiscono le specie amanti dell'umidità, come *Tofjeldia calyculata, Hemerocallis flava, Spiranthes aestivalis, Epipactis palustris, Iris sibirica, Parnassia palustris, Primula farinosa, Poterium officinale, Gratiola officinalis, Cirsium canum, Taraxacum paludosum.*

Alcune delle specie citate preferiscono i feltri subtorbosi, sui quali crescono anche fitti cespi di *Calluna vulgaris.*

Queste stesse specie, con *Phragmites, Carex, Scirpus* e *Juncus*, si stabiliscono spesso nelle depressioni del terreno, in mezzo ad aree normalmente asciutte, che si scorgono da lungi per il verde più cupo e perenne, vivificato dall'acqua attratta per capillarità dalla sottoposta falda acquifera, la quale, nelle piene ordinarie, s'inalza sino ad affiorare alla superficie del suolo.

Per tal modo (¹), dalla tipica vegetazione dei *prati asciutti*, si passa a gradi e quasi per compenetrazione a quella dei *prati umidi* prima descritti, intersecati a loro volta da fossi irrigui, sulle cui prode prosperano i Salici, gli Ontani e la Frangola, e successivamente alle *paludi profonde*, seminate di folti cespi di Giunchi, di Scirpi e Ciperi, ora coi rizomi infissi nel suolo ghiaioso e perciò saldi e di sicuro appoggio al piede, ora invece quasi isole natanti sopra uno strato profondo e cedevole di *humus.*

La flora delle nostre paludi (²) è caratterizzata dall'associazione della *Brassica palustris* e dell'*Armeria elongata* ed è costituita principalmente da Salici, Pioppi ed Ontani, fra le piante arboree, e fra quelle erbacee da Graminacee (coi generi *Deschampsia, Calamagrostis, Molinia*), da Ciperacee (varie specie di *Cyperus*, di *Scirpus*, di *Heleocharis, Eriophorum, Schoenus Carex*), da Giuncacee (numerose specie di *Juncus*), Gigliacee (*Tofjeldia, Allium*), Orchidee, Rosacee, Leguminose, Genzianacee, Scrofulariacee, Labiate (varie specie di *Mentha*) e Composte, per limitarci alle famiglie più copiosamente rappresentate. Sul feltro semitorboso, inzuppato d'acqua e

(¹) GORTANI, *Op. cit.*, pag. 43. — LORENZI, *Op. cit.*, pag. 138.
(²) GORTANI, *Loc. cit.*

dovuto alla decomposizione in sito delle piante, prosperano specialmente i generi *Deschampsia*, *Molinia*, *Cyperus*, *Scirpus*, *Schoenus*, *Carex* e *Juncus*. E' da rilevare invece la mancanza degli Sfagni, dovuta presumibilmente e al calcare disciolto nelle acque.

Dagli ampi fossati, dal margine delle cavità sorgentifere e dalle sponde dei canali, emergono fitti canneti (*Phragmites communis*), associati o intercalati da *Calamagrostis epigeios*, *Glyceria fluitans*, *Cyperus longus*, *Juncus lamprocarpus*, *Scirpus lacuster*, *S. triqueter*, *Heleocharis palustris*, *Cladium mariscus*, *Carex* (specie diverse), *Typha latifolia*, *Sparganium erectum*, *S. neglectum*, *Lythrum salicaria*, *Alisma plantago*, *A. ranunculoides*, *Ranunculus flammula*, *R. lingua*, *Sium erectum*, *Myosotis palustris*, *Senecio paludosus*, *Cirsium palustre*.

Negli stagni e nei canali si sviluppa una ricca coorte d'idrofite natanti o fisse, appartenenti ai generi *Lemna*, *Ceratophyllum* e *Utricularia* fra le prime, e fra le seconde varie specie di *Potamogeton*, *Zannichellia palustris*, *Sagittaria sagittaefolia*, *Alisma plantago*, *Polygonum amphibium*, *Nymphaea alba*, *Nuphar luteum*, *Ranunculus tricophyllus*, *Callitriche*, *Peplis portula*, *Ceratophyllum*, *Myriophyllum*, *Hippuris vulgaris*, *Hottonia palustris*.

La vegetazione sommersa si sviluppa sul fondo dei corsi acquei a più lento corso e nelle lanche, con tale rapidità e rigoglio da inceppare il defluire della corrente, che perciò trabocca nel piano limitrofo; donde la necessità di sbarazzare il fondo delle rogge per lasciare libero corso alle acque che animano i molini e per impedire allagamenti. Il tappeto vegetale diminuisce poi la forza di trasporto del fiume, e fissandosi sui banchi sabbiosi e argillosi, può costringere la corrente a deviare o a dividersi. A questo fenomeno si devono riferire alcuni casi di biforcazione dei corsi d'acqua della zona in istudio, laddove non siano in relazione con meandri o non dipendano dall'opera dell'uomo [1]. D'altra parte, com'è risaputo, la vegetazione sommersa e natante può favorire l'abbandono ed un più rapido interramento delle anse relitte dei fiumi.

Una cospicua caratteristica della vegetazione delle paludi del Basso Friuli, è data dalla presenza di alcuni elementi microtermici, proprî cioè di regioni più fredde ed elevate, diffusi nella pianura verosimilmente nel periodo delle glaciazioni e indi rifugiatisi nelle aree sortumose e sui terreni humici profondi, sui quali alcune trovano più propizio sviluppo (piante spongofite o torbicole), e le condizioni più cònsone al loro peculiare adattamento climatico. Fra i più caratteristici ricorderemo:

Deschampsia caespitosa, *Molinia coerulea*, *Triglochin palustre*, *Tofjeldia calyculata*, *Epipactis palustris*, *Poterium officinale*, *Salix incana*, *Alnus incana*, *Caltha palustris*, *Parnassia palustris*, *Gentiana pneumanthe*, *Primula farinosa*, *Pinguicula alpina*, *Armeria elongata*.

Elementi psicrofili, ma assai meno numerosi, non mancano anche alla flora nemorale, come *Veratrum album*, *Lilium martagon*, *Daphne meze-*

---

[1] Lorenzi, *Op. cit.*, pag. 164.

reum, dove s'incontrano con specie caratteristiche della flora padano-mediterranea, quali *Clematis viticella* e *Lonicera caprifolium*.

D'altro canto, è da ricordare la mite temperatura invernale delle acque di risorgiva, che nelle paludi più profonde, alimentate da un'attiva risorgenza, non gelano mai anche negl'inverni più rigorosi, mentre nei canali un po' cospicui, anche nelle notti di gelo, la temperatura si mantiene d'alcuni gradi sopra lo zero, in guisa che le parti aeree delle piante, specie delle Ciperacee e Giuncacee, non cessano di vegetare anche durante l'inverno. Di qui appunto l'aspetto così caratteristico, in tale stagione, delle aree depresse e acquitrinose in confronto di quelle sopraelevate ed asciutte, dalle quali le prime spiccano da lungi come chiazze o strisce d'un verde cupo e perenne; di qui inoltre la relativa frequenza delle fioriture invernali fra le piante delle paludi. Nei mesi di gennaio e febbraio degli inverni 1921 e 1922, nella zona sortumosa fra lo Stella ed il Corno, dopo lunghi periodi di gelo notturno, ho osservato a riprese le seguenti specie in àntesi:

Carex sp., *Juncus* sp., *Tofjeldia calyculata, Caltha palustris, Parnassia palustris, Primula farinosa, Pinguicula alpina, Daucus carota, Heracleum Sphondylium, Myosotis palustris, Galium mollugo, Armeria elongata, Succisa pratensis, Chrysanthemum leucanthemum, Cirsium palustre, C. oleraceum, Taraxacum paludosum.*

IV. **Flora pratense dei ripiani argillosi.** — La distruzione dei querceti, situati sulle plaghe argillose della Bassa pianura, ha assai favorito l'estendersi della vegetazione pratense, utilizzata dapprima pel pascolo ed ora per la falciatura del fieno. La flora dei ripiani argillosi sopraelevati e quindi poco o punto irrigati dalle acque che affiorano attraverso il materasso ghiaioso sovrincombente, si distingue nettamente da quella dei prati umidi, ed ha invece una fisionomia analoga a quella dei prati magri dell'Alta pianura, che le offrono quasi la maggior parte delle loro specie tipiche.

Il manto vegetale è qui pure costituito essenzialmente da Graminacee, cui si associano varie specie di Orchidacee, di Cariofillacee, Rosacee, Leguminose, Ombrellifere, Genzianacee, Labiate, Composte ecc.

Il suolo sabbioso-argilloso, tenace, trattiene assai a lungo l'acqua assorbita: tuttavia nei periodi di secco, sì nell'inverno come nell'estate, esso diventa compattissimo e si screpola assai profondamente, con grave nocumento all'apparato radicale delle piante.

La vegetazione, pertanto, oltre che uniforme e povera di specie, si presenta anche misera per lo sviluppo dei germogli, sicchè agrariamente è da presumere che queste aree non riusciranno molto feraci, senza un buon smovimento e sbriciolamento dello strato superficiale.

Fra i caratteri differenziali dai prati asciutti dell'Alta pianura, devesi notare la presenza e la grande diffusione della *Calluna vulgaris*, in rapporto con la decalcificazione del suolo superficiale, e la mancanza o minor frequenza di alcune specie decisamente calcicole, quali l'*Ononis*

spinosa, la *Ferula ferulago* e l'*Eryngium amethystinum*, specie che all'opposto si avvertono in gran copia nei tratti asciutti della conoide inferiore del Tagliamento. Sulle alluvioni argillose non è però sempre esclusa la presenza delle calcicole, specie là dove il suolo superficiale è incompletamente decalcificato, e non vi è raro poi qualche arbusto di Ginepro.

Nel mezzo dei ripiani argillosi, occhieggiano qua e là le cavità sorgentifere e le depressioni umide, che richiamano una consociazione di specie igrofile, quali *Phragmites communis*, numerosi *Juncus*, *Scirpus*, *Carex*, *Schoenus nigricans*, *Lythrum salicaria* ecc., che in molti luoghi contendono il terreno alle piante pratensi. Tale intromissione di forme idrofile fra elementi xerofiti, forma un'altra notevole caratteristica dei prati argillosi in confronto di quelli ghiaiosi.



Fig. 24. — **Sezione trasversale all'alveo della Roggia Bellizza, all'altezza del molino omonimo** (Schizzo a vista). — Sono segnate con tratteggio le alluvioni argilloso-sabbiose e con circoletti quelle ghiaiose.

V. Flora dei greti. — La vegetazione dei greti si riduce ai letti ghiaiosi del Cormòr e del Corno ed all'amplissimo alveo ghiaioso-sabbioso del Tagliamento. Sulle sponde dei corsi acquei e nei tratti di alveo periodicamente inondati, vegetano le seguenti piante legnose:

Salix incana, S. alba, S. purpurea, Populus nigra, Alnus glutinosa Robinia pseudo-acacia (inselv.), *Cornus sanguinea, Rhamnus frangula, Hippophaë rhamnoides, Solanum dulcamara.*

Fra le piante erbacee:

Calamagrostis epigeios, Agrostis alba, Koehleria cristata, Setaria viridis, Anthericum ramosum, Tunica saxifraga, Stellaria media, Gypsofila repens, Diplotaxis tenuifolia, Ranunculus acer, Ononis spinosa, Medicago lupulina, Astragalus onobrychis, Lotus corniculatus, Melilotus officinalis, M. alba, Epilobium dodonaei, Eryngium amethystinum, Daucus carota, Euphorbia cyparissias, Scrophularia canina, Echium vulgare, Linaria minor, Galium mollugo, Reseda lutea, Amaranthus retroflexus, Polygonum lapathifolium, Brunella vulgaris, Solanum nigrum, Thymus ovatus, Galeopsis ladanum, Petasites officinalis, P. niveus, Tussilago farfara, Cichorium intybus, Artemisia camphorata, Senecio vulgaris, S. barbaraefolius, Picris hieracioides, Bidens tripartitus, Leontodon autumnalis, Hieracium florentinum.

Localizzate lungo le siepi e all'ombra dei cespugli e dei populeti che sorgono sulle prode dei corsi acquei, sono numerose le specie nemorali, igrofile, ed iliofile (cioè abitatrici del limo), discese al basso dalla regione

montana, come *Brachypodium pinnatum*, *Melica nutans*, *Ornithogalum umbellatum*, *Paris quadrifolia*, *Polygonatum multiflorum*, *Galanthus nivalis*, *Leucojum vernum*, *Aristolochia longa*, *Anemone nemorosa*, *A. trifolia*, *A. ranunculoides*, *Thalictrum*, *Spiraea Aruncus*, *Cynanchum vincetoxicum*, *Symphitum tuberosum*, *Salvia glutinosa*, *Vinca minor* ecc.

La discesa di queste specie se può essere in parte dovuta o facilitata dall'azione dispersiva dei corsi acquei, in parte però deve essere spiegata con un fenomeno più generale, cioè con le diverse condizioni climatiche dei periodi passati, cui, come s'è già detto, si collega la presenza di numerose microterme nelle distese torbose e nei querceti della Bassa pianura. Tuttavia, per alcune specie, come per l'*Anemone pulsatilla* e per la *Dryas octopetala*, vegetanti nel letto della Torre a Udine e per l'*Hippophäe rhamnoides* nel letto del Tagliamento, è evidente la dispersione operata dalle correnti.

Elenco delle opere citate nel presente studio

AIRAGHI (C.). — *Sulla temperatura dell'acqua di alcuni fontanili della pianura milanese.* "Rendic. R. Ist. Lomb. Sc. e Lett.", serie II, vol. XXXI, 1898.

BERTOLINI (G. L.). — *I fiumi di risorgiva in relazione alle lagune ed al territorio Veneto.* "Riv. Geogr. Ital.", 1897.

— *Ancora della linea e dei fiumi di risorgiva*, ivi, 1898.

— *Ancora della linea e dei fiumi di risorgiva in relazione alle lagune e al territorio Veneto*, ivi, 1900.

BORTOLOTTI (CIRO). — *Osservazioni analitiche sopra alcune terre coltivabili del Friuli*, "Giornale di geologia pratica", vol. I, fasc. III (maggio 1903). Genova, 1903.

BRUCHIETTI. — *Sulla temperatura del fiume Velino.* "Annali dell' Ufficio centrale Meteorologico e Geodinamico Italiano", (2) IX (1887), parte IV. Roma, 1887.

CICONI (G. D.). — *Sulle principali inondazioni del Friuli* in "Strenna friulana per l'anno 1855".

COSSA (A.) e TARAMELLI (T.). — *Sui combustibili fossili del Friuli.* "Ann. R. Istit. tecn. Udine", I (1867).

CRAVERI (M.). — *Sulle acque di risultiva della conoide della Dora Riparia.* "Giornale di geologia pratica", anno VIII, fasc. I-II. Catania, 1910.

— *Di alcune risorgenti nella pianura piemontese fra i torrenti Chisola e Chisone-Pellice (Pinerolo).* Ibid., VIII, fasc. V-VI. Catania, 1910.

DAINELLI (G.). — *L'Eocene friulano.* Firenze, 1915.

— *La struttura delle Prealpi Friulane.* Firenze, 1921.

DAL PIAZ (G.). — *Studi Geotettonici sulle Alpi Orientali.* "Mem. dell' Istit. geol. della R. Univ. di Padova", vol. I (1912). Padova, 1912.

DE GASPERI (G. B.). — *I rilievi miocenici della pianura friulana.* "In alto", anno XX (1909), n. 3.

— *Descrizione geologica della Tavoletta "Fagagna"* (a cura di MICHELE GORTANI). Dal volume: G. B. DE GASPERI, *Scritti vari di geografia e geologia.* Firenze, tip. M. Ricci, 1921.

DE GASPERI (G. B.) e FERUGLIO (DOMENICO). — *I dintorni di Cividale del Friuli.* "Bull. dell'Associaz. agraria friulana". Udine, 1909.

DE MARCHI (L.). — *Le sorgive nei terreni di trasporto.* "Memorie della R. Accad. di Sc. lett. ed arti", vol. XXV. Padova, 1909.

— *Ricerche idrografiche sul bacino delle risorgive di Dueville presso Vicenza.* - Pubbl. N. 8 e 9 dell' Ufficio Idrografico del R. Magistrato alle Acque. Venezia, 1910.

— *Variazioni del livello dell' Adriatico in corrispondenza colle espansioni glaciali.* "Atti della Accad. Sc. Veneto-Trentino-Istriana", vol. XII-XIII (Serie III). Padova, 1922.

DESIO (ARDITO). — *Le variazioni della foce del fiume Isonzo.* "Riv. geogr. ital.", annata XXIX, fasc. X-XI-XII. Firenze, 1922.

FABIANI (R.). — *Monografia dei terreni terziari del Veneto. Il Paleogene del Veneto.* "Mem. dell' Istit. Geolog. della R. Università di Padova", vol. III. Padova, 1915.

FERUGLIO (DOMENICO). — *Sulla composizione chimica delle acque sorgive del bacino del fiume Stella in Friuli.* "Mondo Sotterraneo", anno IX (1913), n. 1 e 2. Udine, 1913.

FERUGLIO (DOMENICO e GIUSEPPE). — *Contributo allo studio delle carte agronomiche in Friuli. Descrizione della tavoletta "Tricesimo".* "Bull. dell'Associaz. Agraria Friulana". Udine, 1908.

FERUGLIO (DOMENICO), LORENZI (A.) e MARINELLI (O.). — *Relazione al Consorzio Ledra-Tagliamento sopra la provenienza delle acque del Ledra.* "Mondo Sotterraneo", anno X (1914), n. 1-3. Udine, 1914.

FERUGLIO (EGIDIO). — *La temperatura di alcune sorgenti dell' anfiteatro morenico del Tagliamento.* "Mondo Sotterraneo", anno X (1914), n. 1-3. Udine, 1914.

— *Terrazzi antichi sulle colline di Rosazzo nel Friuli.* "In alto", fasc. Luglio 1917-Maggio 1919. Firenze, 1919.

— *I terrazzi della pianura pedemorenica friulana.* Pubbl. N. 107 dell'Ufficio Idrografico del R. Magistrato alle Acque. Venezia, 1920.

— *A proposito della costituzione geologica del colle di Udine.* "In alto", Agosto-Dicembre 1920. Udine, 1920.

— *Le correnti d'aria nei pozzi della pianura friulana.* "Atti dell'VIII Congresso geografico italiano", vol. II, pag. 209. Firenze, 1923.

FERUGLIO (GIUSEPPE) e MARINELLI (O.). — *Le acque, le loro vie sotterranee e la loro utilizzazione,* in "Guida delle Prealpi Giulie" della Soc. Alp. Friul. Udine, 1912.

FÖRSTER (A. F.). — *Die Temperatur fliessender Gewässer Mitteleuropas.* "Pencks geogr. Abhandlungen", V, 1894.

GIANDOTTI (MARIO). — *Bilancio idrologico del bacino del Po nell'anno 1916.* "Atti dell'VIII Congresso geografico italiano", vol. II, pag. 230. Firenze, 1923.

GORTANI (LUIGI e MICHELE). — *Flora friulana,* vol. I-III. Udine, 1905-06.

GORTANI (MICHELE). — *Sull'età delle antiche alluvioni cementate nella Valle del Tagliamento.* "Boll. d. Soc. geolog. ital.", vol. XXXI, pag. 388-394. Roma, 1912

— *Terra rossa, bauxite, laterite.* "Giornale di Geologia pratica", anno XI, fasc. I. Parma, 1913.

— *Nuove discussioni sull'origine della Terra rossa.* "Mondo Sotterraneo", anno IX, n. 6. Udine, 1914.

— *I bacini della Bût, del Chiarsò e della Vinàdia in Càrnia.* Pubbl. N. 104 dell'Ufficio Idrografico del R. Magistrato alle Acque. Venezia, 1920.

HAUER (F.). — *Geologische Uebersichtskarte der Oesterreichischen Monarchie,* Blatt VI, Oestliche Alpenländer. Vienna, Hölder, 1868.

Hydrographische Dienst in Oesterreich. Jahrbuch der K. K. hydrographisches Central Bureaus v. Jahrgang 1897. Wien, 1899.

LORENZI (ARRIGO). — *La provenienza e l'azione morfologica delle sorgenti nella pianura orientale del Friuli.* "Mondo Sotterraneo", anno VI (1910), n. 5-6. Udine, 1910.

— *La provenienza delle acque e la regione sorgentifera del fiume Stella nel Friuli.* "Memorie geografiche", n. 15. Firenze, 1911.

— *Le piene e il prolungamento dell'alveo della Lavia di Gallariano (pianura pedemorenica del Friuli).* "Mondo Sotterraneo", anno VIII (1912), n. 3. Udine, 1912.

— *Le lavie, torrenti che si perdono nella pianura pedemorenica del Friuli.* "Boll. della Soc. geologica italiana", vol, XXIV (1905), fasc. II. Roma, 1905.

— *Una innondazione della Lavia a Gallariano.* "Pagine Friulane", anno XVII (1905). Udine, 1905.

— *Intorno alla caratteristica idrografia della pianura pedemorenica del Friuli.* — "Rivista geografica italiana". Firenze, 1909.

MARINELLI (GIOVANNI). — *Territorio e Clima,* in "Annuario statistico per la provincia di Udine", anno I, 1876.

— *La Terra,* vol. *L'Italia.* Milano, Vallardi.

— *Variazioni nella valutazione della superficie del Regno d'Italia.* "Atti del R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti", Tomo VIII, Serie VII. Venezia, 1897.

— *L'accrescimento del delta del Po nel secolo XIX.* "Riv. geogr. ital.", annata V, fasc. I e II-III. Firenze, 1898.

MARINELLI (OLINTO). — *Descrizione geologica dei dintorni di Tarcento in Friuli.* "Pubbl. del R. Istit. di Studi Super. pratici e di perfez. in Firenze". Firenze, 1902.

— *I monti fra Tagliamento ed Isonzo e la loro struttura,* in "Guida delle Prealpi Giulie". Udine, Società Alpina Friulana, 1912.

— *Atlante dei tipi geografici.* Firenze, Istituto geogr. militare, 1922.

MARINONI (C.). — *Sui minerali del Friuli e sulle industrie relative.* "Annuario statist. della provincia di Udine", anno III-IV. Udine, 1881.

MOSCHINI (L.) e SPORENI (A.). — *Determinazioni del grado idrotimetrico di alcune acque potabili del Friuli.* "Ann. Istituto Tecn. Udine", I, 1867; III, 1869.

NICOLIS (E.) e MARCHETTI (G.). — *Materiali litoidi di manutenzione stradale del Veneto.* " Giornale di geologia pratica „, anno VII (1909), fasc. I-II. Catania, 1909.

ODDONE (EMILIO). — *Sulla temperatura della zona acquifera nel R. Osservatorio meterologico e geodinamico di Pavia.* " Rendiconti del Reale Istituto Lombardo di scienze e lettere „, serie II, vol. XXVIII, fasc. XX. Milano, 1895.

PARONA (C. F.). — *Trattato di geologia,* 2a ediz. Milano, 1924.

PASSARGE (SIEGFRIED). — *Die Grundlagen der Landschaftskunde.* Hamburg, 1920.

PATRINI (P.). — *Considerazioni geologiche sul Lago Gerundo ed osservazioni sulla temperatura dei fontanili della Gera d'Adda.* " Rend. R. Ist. Lomb. Sc. e Lett. „, serie II, vol. XLII (1909).

PENCK (ALB.). — *Morphologie der Erdoberfläche.* Stoccarda, 1894.

PIRONA (G. A.). — *Cenni geognostici sul Friuli.* " Ann. Associaz. Agraria Friulana „, IV. Udine, 1861.

— *La provincia di Udine sotto l'aspetto storico naturale.* " Cron. ann. Liceo Stellini di Udine „, I, 1876 [cfr. anche: *Schizzo geolog. della provincia di Udine* „. Boll. r. Com. geol. it. „, VIII (1876)].

RAMANN (E.). — *Bodenkunde.* Berlin, 1911.

RICCI (LEONARDO). — *Osservazioni sulla temperatura delle sorgenti del Livenza.* " Mondo Sotterraneo „, anno VII (1911), n. 5-6. Udine, 1911.

— *La temperatura dell'Oliero.* " Mondo Sotterraneo „, anno XVII (1911), n. 1-4. Udine, 1921.

RINALDI (G.). — *Relazione intorno alle condizioni attuali del torrente Tagliamento, sui gravi pericoli d'innondazione* ecc. Udine, 1870.

SACCO (FEDER.). — *Gli anfiteatri morenici del Veneto.* " Annali Acc. Agric. Torino „, XLI (1898). Torino, 1899.

— *La Valle padana.* Torino, 1900.

— *Idrografia sotterranea della Valle padana.* Torino, 1912.

STEFANINI (G.). — *Il Neogene del Veneto.* " Mem. dell'Istit. Geolog. della R. Univers. di Padova „, vol. III. Padova, 1915.

STELLA (A.). — *Sui terreni quaternari della Valle del Po in rapporto alla Carta geologica d'Italia.* " Boll. di R. Com. geolog. „, anno 1895, n. 1. Roma, 1895.

— *Studi sulla idrologia sotterranea della pianura del Po.* " Memorie per la Carta geologica d'Italia „, vol. XVII. Roma, 1915.

SUPAN (ALEX.). — *Grundzüge der physischen Erdkunde.* Berlino e Lipsia, 1921.

TARAMELLI (T.). — *Dei terreni morenici e alluvionali del Friuli.* " Annali del R. Istituto Tecnico di Udine „, vol. VIII. Udine, 1875.

— *Catalogo ragionato delle rocce del Friuli.* " Mem. della R. Accad. dei Lincei „, serie 3.a, vol. I. Roma, 1877.

— *Carta geologica del Friuli, rilevata negli anni 1867-74 e pubblicata nell'anno 1881,* Scala 1 : 200.000. Pavia, 1881.

— *Spiegazione della carta geologica del Friuli (Provincia di Udine).* Pavia, 1881.

— *Geologia delle Provincie Venete, con carte geologiche e profili.* " Mem. della R. Accad. dei Lincei „, serie 3.a, vol. XIII. Roma, 1882.

— *L'epoca glaciale in Italia.* " Atti della Società ital. per il Progr. d. scienze „, IV Riunione. Roma, 1911.

— *Sulle condizioni geologiche delle Fonti di Vinchiaredo presso Cordovado.* " Giornale di geologia pratica „, anno II, fasc. 1-2. Perugia, 1904.

TELLINI (A.). — *Le acque sotterranee in Friuli e la loro utilizzazione.* " Ann. Istit. Tecn. Udine „, 1898-1901.

TONINI (V.). — *La bonificazione della pianura bassa friulana soggetta alle sorgive.* " Bull. dell'Assoc. Agraria Friulana „, anno 1906.

TONIOLO (A. R.). — *L'Idrografia del Quartier di Piave.* " Giornale di geologia pratica „, anno XII, fasc. IV. Udine, 1914.

TREITZ (P.). — *La géographie des Sols.* " Bull. de la Soc. Hongroise de Géographie „, vol. XLI, livre 1-10. Budapest, 1914.

VINASSA DE REGNY (P.). — *Nozioni di geologia agraria.* Pisa, 1905.

I.

Dati di pendenza delle conoidi inferiori dell'Alta pianura.

	Distanza in chilometri	Pendenza per mille
Profilo al meridiano 20' (conoide inferiore del Tagliamento)		
1° Curva di livello m. 75 (alla base del terrazzo di Turrida)		
2° „ „ „ „ 70	0,37	13,33
3° „ „ „ „ 65	2,55	1,95
4° „ „ „ „ 60	2,62	1,94
5° „ „ „ „ 55	2,55	1,95
6° „ „ „ „ 50 (Madonna di Loreto)	2,47	2,00
7° „ „ „ „ 45	2,62	1,94
8° „ „ „ „ 40	2,47	2,00
9° „ „ „ „ 35	3,85	1,75
10° „ „ „ „ 30 (Sponda sinistra del Tagliamento sotto Pieve di Rosa)	3,00	1,66
Profilo al meridiano 22' 1/2		
1° Curva di livello m. 75		
2° „ „ „ „ 70	2,25	2,02
3° „ „ „ „ 65	1,65	3,00
4° „ „ „ „ 60	1,87	2,66
5° „ „ „ „ 55	1,80	2,77
6° „ „ „ „ 50	1,80	2,77
7° „ „ „ „ 45	2,25	2,02
8° „ „ „ „ 40	2,62	1,94
9° „ „ „ „ 35	3,67	1,03
10° „ „ „ „ 30 (presso Camino di Codroipo)	3,37	1,14
Profilo al meridiano 25'		
1° Curva di livello m. 75		
2° „ „ „ „ 70 (Sedegliano)	1,35	3,70
3° „ „ „ „ 65	1,69	2,95
4° „ „ „ „ 60	1,42	3,50
5° „ „ „ „ 55	1,57	3,01
6° „ „ „ „ 50 (a nord di Goricizza)	1,57	3,01
7° „ „ „ „ 45	1,87	2,65
8° „ „ „ „ 40 (Codroipo)	2,10	2,38
9° „ „ „ „ 35	2,92	1,70
10° „ „ „ „ 30	4,80	1,03
Profilo al meridiano 27' 1/2		
1° Curva di livello m. 75 (base del terrazzo destro del Corno)		
2° „ „ „ „ 70	1,80	2,77
3° „ „ „ „ 65 (S. Lorenzo)	1,50	3,33
4° „ „ „ „ 60	1,57	3,01
5° „ „ „ „ 55	1,53	3,17
6° „ „ „ „ 50 (ferrovia Udine-Codroipo)	1,65	3,00

	Distanza in chilometri	Pendenza per mille
7° Curva di livello m. 45	1,65	3,00
8° » » » » 40 (Stradalta)	1,65	3,00
9° » » » » 35 (linea delle risorgive)	1,68	2,94
10° » » » » 30 (Canale del Corno)	2,32	2,10
Profilo al meridiano 30' (Conoide inferiore del Corno)		
1° Curva di livello m. 75 (a sud di Pantianicco)		
2° » » » » 70	1,80	2,77
3° » » » » 65 (Beano)	1,65	3,00
4° » » » » 60	1,50	3,33
5° » » » » 55	1,87	2,66
6° » » » » 50	1,50	3,33
7° » » » » 45	1,65	3,00
8° » » » » 40 (Rivolto)	1,50	3,33
9° » » » » 35	1,50	3,33
10° » » » » 30	2,02	2,66
Profilo al meridiano 32' 1/2		
1° Curva di livello m. 75		
2° » » » » 70	1,53	3,17
3° » » » » 65	1,46	3,41
4° » » » » 60	1,61	3,07
5° » » » » 55	1,42	3,50
6° » » » » 50	1,95	2,56
7° » » » » 45	1,80	2,77
8° » » » » 40	1,65	3,03
9° » » » » 35	1,72	3,89
10° » » » » 30 (a sud di Bertiolo)	1,95	2,56
Profilo al meridiano 35'		
1° Curva di livello m. 75		
2° » » » » 70 (Villaorba)	1,612	3,07
3° » » » » 65	1,837	2,72
4° » » » » 60	1,350	3,70
5° » » » » 55	1,875	2,66
6° » » » » 50 (a nord di Villacaccia)	1,762	2,83
7° » » » » 45	1,837	2,72
8° » » » » 40	1,650	3,00
9° » » » » 35	1,875	2,66
10° » » » » 30 (Virco)	1.762	2.83
Profilo al meridiano 37' 1/2		
1° Curva di livello m. 75 (fra Vissandone e Pasian Schiavonesco)		
2° » » » » 70	2,062	2,42
3° » » » » 65	1,462	3,48
4° » » » » 60	1,350	3,70

	Distanza in chilometri	Pendenza per mille
5° Curva di livello m. 55 (Nespoledo)	2,062	2.42
6° " " " " 50	1,800	2,77
7° " " " " 45	1,725	2,89
8° " " " " 40 (Pozzecco)	1,425	3,50
9° " " " " 35	2,250	2,02
10° " " " " 30 (Flambro)	2,600	1.92
Profilo al meridiano 40'		
1° Curva di livello m. 75		
2° " " " " 70	1,425	3,50
3° " " " " 65	0,862	5,80
4° " " " " 60	1,800	2,77
5° " " " " 55	1,912	2,61
6° " " " " 50	1,537	3,17
7° " " " " 45	1,912	2,61
8° " " " " 40	1,875	2,66
9° " " " " 35	3,075	1.62
10° " " " " 30 (a nord di Talmassòns)	1,575	3,01
Profilo al meridiano 42' 1/2		
1° Curva di l vello m. 75		
2° " " " " 70 (sotto Orgnano)	1,875	2,66
3° " " " " 65	1,275	3,92
4° " " " " 60	0,600	8,33
5° " " " " 55	1,387	3,60
6° " " " " 50	1,950	2,56
7° " " " " 45	3,137	1,59
8° " " " " 40	1,387	3,60
9° " " " " 35	1,800	2,77
10° " " " " 30	2,362	2,11
11° " " " " 25 (Flumignano)	2,100	2,38
Profilo al meridiano 45' (Conoide inferiore del Cormòr sulla destra)		
1° Curva di livello m. 75		
2° " " " " 70	2,025	2,46
3° " " " " 65	1,200	4,16
4° " " " " 60	1,087	4,56
5° " " " " 55	1,950	2,56
6° " " " " 50	1.987	2,51
7° " " " " 45	2,175	2,29
8° " " " " 40 (Cormòr a Mortegliano)	1,875	2,66
9° " " " " 35	1,725	2,89
10° " " " " 30	1,725	2,89
11° " " " " 25	2,812	1,77

	Distanza in chilometri	Pendenza per mille
Profilo al meridiano 47' 1/2 (Conoide inferiore del Cormòr sulla destra)		
1° Curva di livello m. 75		
2° » » » » 70	1,875	2,66
3° » » » » 65	2,325	2,15
4° » » » » 60	0,975	5,12
5° » » » » 55	2,437	2,05
6° » » » » 50	1,575	3,25
7° » » » » 45	1,500	3,33
8° » » » » 40	1,875	2,66
9° » » » » 35	1,987	2,51
10° » » » » 30	1,875	2,66
11° » » » » 25 (a nord di Castiòns)	2,325	2,10
Profilo al meridiano 50'		
1° Curva di livello m. 65 (Base del terrazzo fra Pozzuolo e Sammardenchia)	0,825	6.06
2° » » » » 60	0,937	5.44
3° » » » » 55	1,012	4.94
4° » » » » 50	1,950	2,56
5° » » » » 45	1,650	3,00
6° » » » » 40	1,987	2,51
7° » » » » 35	1,950	2,56
8° » » » » 30	1,725	2,89
9° » » » » 25	2,400	2.08
Profilo al meridiano 52' 1/2		
1° Curva di livello m. 75		
2° » » » » 70	1,875	2,66
3° » » » » 65	1,800	2,77
4° » » » » 60	1,575	3,25
5° » » » » 55	1,200	4,16
6° » » » » 50	2,025	2,46
7° » » » » 45	1,650	3,00
8° » » » » 40	1,837	2.72
9° » » » » 35	1,687	2.94
10° » » » » 30	2,063	2 42
11° » » » » 25 (Stradalta a nord di Gonàrs)	2,550	1,95
Profilo al meridiano 55'		
1° Curva di livello m. 75		
2° » » » » 70	1,650	3,00
3° » » » » 65	1,463	3.41
4° » » » » 60	2,025	2,46
5° » » » » 55	1,650	3,00

	Distanza in chilometri	Pendenza per mille
6° " " " " 50	1,762	2,83
7° " " " " 45	1,762	2,83
8° " " " " 40	1,950	2,56
9° " " " " 35 (presso M.° Marchese)	2,175	2,29
10° " " " " 30 (Felettis)	2,100	2,38
11° " " " " 25	2,737	1,82
Profilo al meridiano 57' 1/2		
1° Curva di livello m. 75		
2° " " " " 70	1,987	2,51
3° " " " " 65	2,175	2,29
4° " " " " 60 (Lauzacco)	1,500	3,33
5° " " " " 55	2,063	2,42
6° " " " " 50 (S. Stefano)	2,625	1,94
7° " " " " 45	1,350	3,70
8° " " " " 40	2,025	2,46
9° " " " " 35	2,175	2,29
10° " " " " 30	2,475	2,00
11° " " " " 25	2,325	2,15
Profilo al meridiano 60' (Conoide inferiore della Torre)		
1° Curva di livello m. 75		
2° " " " " 70	2,175	2,29
3° " " " " 65	2,325	2,15
4° " " " " 60	2,137	2,29
5° " " " " 55	1,725	2,89
6° " " " " 50	2,100	2,38
7° " " " " 45 (Merlana)	1,425	3,50
8° " " " " 40	2,550	1,95
9° " " " " 35	2,250	2,02
10° " " " " 30	2,137	2,29
11° " " " " 25 (Palmanova)	2,175	2,29
Profilo lungo meridiano 62' 1/2 (Conoide inferiore della Torre)		
1° Curva di livello m. 54 (sponda destra della Torre)		
2° " " " " 50	2,363	1,69
3° " " " " 45	2,400	2,08
4° " " " " 40	1,837	2,72
5° " " " " 35 (Clauiano)	2,250	2,02
6° " " " " 30	2,363	2,11
7° " " " " 25	2,925	1,70

II.

Dati della livellazione

N.° d'ordine	LOCALITÀ	Quota del terreno m.	Profondità del pozzo m.	Altitudine del fondo del pozzo m.	Altitudine del pelo d'acqua m.	Altezza d'acqua m.	Data dell'osservazione
1	**Martignacco** - nel cortile di Giuseppe Valussi, sulla via principale del paese, sulla sinistra della Lavia	140	4,8	135,2	135,95	0,75	29 febbraio
2	**San Vito di Fagagna** - pozzo comunale presso la chiesa	136	82,1	53,9	60,5	6,6	"
3	**Ruscletto** - pozzo comunale	138 circa	86,56	51,44	58,68	7,24	"
4	**Silvella** - pozzo comunale	127	72,20	54,8	58,07	3,27	"
5	**Coseano**	121	81,6 ?	39,4 ?	—	—	—
6	**Cisterna** - pozzo nella piazza	128	66,65	61,35	66,2	4,85	"
7	**Flaibano** - pozzo presso la chiesa	104	50,1	53,9	58,8	4,90	"
8	**Nogaredo di Corno** - pozzo comunale	110,5 circa	59,42	51,08	55,55	4,47	1 marzo
9	**Barazzetto** - pozzo comunale	101	49,43	51,57	54,72	3,15	"
10	**Meretto di Tomba** - pozzo comunale	98	53,17	44,83	50,86	6,03	"

della falda freatica.

OSSERVAZIONI
È scavato nel ciottolame e nelle ghiaie fluvio-glaciali, presso l'unghia della più esterna cerchia morenica. Più che a una vera falda acquifera, deve attingere alle acque superficiali d'infiltrazione, che gemono dalle pareti nella parte inferiore del pozzo. Affermano sia perenne.
Pei primi 29 m. è scavato nelle ghiaie (TARAMELLI - il dato concorda con quello riferitomi da uno del paese che è disceso nel pozzo); quindi nel conglomerato intercalato da qualche lente sabbiosa. La falda acquifera si trova nella sabbia. Non è perenne.
Non è perenne.
È scavato per una quarantina di m. nelle alluvioni sciolte; quindi nel conglomerato. Non è perenne.
Il pozzo è coperto. I dati di profondità furono attinti dagli abitanti.
Secondo il TARAMELLI, il pozzo è scavato per 10 m. nella ghiaia e quindi nel conglomerato. Alcuni del paese che vi son discesi, affermano che il conglomerato incomincia verso i 25-30 m. sotto il suolo. La roccia alterna con lenti di sabbia minuta: l'acqua che è sul fondo del pozzo, sgocciola dalle pareti di conglomerato, che sono tutte accidentate, per nicchie e sporgenze.
La parte più profonda del pozzo è nel conglomerato.
A incominciare dall'alto, abbiamo circa una trentina di metri di alluvioni sciolte; indi un banco di conglomerato potente 23-24 m., che poggia sur uno strato, spesso m. 1-1.5, di materiale sciolto (ghiaie e sabbie) acquifero: segue infine per altri 5 m., sino al fondo del pozzo, il conglomerato.
La parte inferiore del pozzo, per circa una quindicina di m., è affondata nel conglomerato: sopra sono alluvioni sciolte. Non è perenne.
Circa 33 m. di alluvioni sciolte; indi conglomerato.

N.° d'ordine	LOCALITÀ	Quota del terreno m.	Profondità del pozzo m.	Altitudine del fondo del pozzo m.	Altitudine del pelo d'acqua m.	Altezza d'acqua m.	Data dell'osservazione
11	**Tomba** - pozzo comunale	97	39,99	57,01	50,26	3,25	1 marzo
12	**San Marco**	100	51,95	48,05	53,25	5,20	29 febbraio
13	**Plasèncis**	107	56,66	50,34	53,70	3,36	"
14	**Nogaredo di Prato** - pozzo dietro la chiesa	118	40,86	77,14	—	—	"
15	**Colloredo di Prato** - pozzo accanto alla chiesa	99	32,76	66,24	66,44	0,40	"
16	**Passòns** - pozzo comunale	115	63,13	51,87	55,97	4,10	1 marzo
17	**Colugna** - pozzo presso la la chiesa	123	68,70	54,30	58,29	3,99	2 marzo
18	**Pasian di Prato** - pozzo accanto al campanile	106	50,17	55,83	72,73	16.90	1 marzo
19	**Basaldella** - pozzo nella piazza principale del paese	85 circa	39,47	45,53	51,70	6,17	2 marzo
20	**Zugliano** - pozzo nella piazza	79	35,11	43,89	50,55	6,66	"
21	Pozzo al casello 122-240, della ferrovia Udine-Venezia, al passaggio a livello di S. Caterina	97	48,3	48,70	52,20	3,50	"
22	**Campoformido** - pozzo nella piazza	77	30,11	46,89	49,88	2,99	"
23	**Bressa** - pozzo comunale	85	40,79	44,21	51,16	6,95	1 marzo
24	**Orgnano** - pozzo davanti la chiesa	84 circa	43,63	40,37	45,28	4,91	2 marzo
25	**Basiliano** - pozzo sulla piazza	77	40,97	36,03	41,70	5,67	"

OSSERVAZIONI
La parte inferiore è nel conglomerato.
E scavato in buona parte nel conglomerato.
La parte inferiore del pozzo è nel conglomerato; sopra sono alluvioni sciolte.
Era asciutto. Da alcuni anni vi si gettano dei sassi.
15 m nelle alluvioni sciolte; poi nel conglomerato (TARAMELLI). Il pozzo era in parte crollato; è stato poi ripulito, ma originariamente era circa 3 m. più fondo che ora.
10 m. d'alluvioni sciolte, quindi conglomerato (TARAMELLI).
Non è usato: serve da pozzo assorbente: vi si versano le acque dei rigagnoli che scorrono in paese durante le pioggie. Originariamente si vuole fosse fondo circa 95 m.; gli ultimi 20 m. sarebbero nel conglomerato. Aveva originariamente 14-15 passi d'acqua (pari a m. 26 circa).
Dall'alto al basso si ha la seguente successione: 12 m. di ghiaia; indi conglomerato sin presso il fondo, ove affiora uno strato d'argilla bianca, tenace, potente m. 2,5 circa e che posa sopra delle ghiaie imbevute d'acqua. Non è perenne.
20 m. circa d'alluvioni sciolte, che posano su di un banco di conglomerato spesso cm. 40, che a sua volta sta sopra delle ghiaie sciolte: a 2 m. dal fondo ricomincia il conglomerato.
Da otto anni in qua non è mai rimasto all'asciutto.
La parte inferiore del pozzo (per pochi metri) è nel conglomerato.
8 m. nell'alluvione sciolta; il resto nel conglomerato (TARAMELLI).
È tutto nel conglomerato.
La parte inferiore è nel conglomerato.

N.° d'ordine	LOCALITÀ	Quota del terreno m.	Profondità del pozzo m.	Altitudine del fondo del pozzo m.	Altitudine del pelo d'acqua m.	Altezza d'acqua m.	Data dell'osservazione
26	Pozzo al casello 115, accanto alla stazione	75	39,87	35,13	40,03	4,90	2 marzo
27	Variano	88 circa	42,61	45,39	52,32	6,93	1 marzo
28	Blessano	88	45,40	42,60	51,72	9,12	29 febbraio
29	Vissandone	76,75	40,50	36,25	43,40	—	"
30	Villaorba	73	35,80	37,20	42,88	5,68	1 marzo
31	Pantianicco	80	40	40	46,54	6,54	"
32	Coderno - pozzo comunale	84	41,11	42,89	51,58	8,69	"
33	Griòns - pozzo comunale	86	37,22	48,78	55,93	7,15	"
34	Sedegliano - pozzo comunale	70	29,13	40,87	49,07	8,20	"
35	Gradisca - pozzo comunale	63	22,62	40,38	47,85	7,47	"
36	San Odorico - pozzo a piè della scarpata del terrazzo del Tagliamento	85 circa	23,54	61,46	71,66	10,20	29 febbraio
37	Turrida - pozzo comunale	80	—	—	—	—	"
38	Pozzo - pozzo comunale, nella piazzetta del paese	54	9,10	44,90	45	pochi cm.	1 marzo
39	Pozzo nel cortile della casa di Rocco Rossi (n. 13), sulla via pel Tagliamento	54	11,94	42,06	45,55	3,49	"
40	Goricizza - pozzo nel cortile della casa di Franc. Pelizzon fu Michele (n. 130).	54	9,22	40,78	46,69	5,91	"

OSSERVAZIONI
Durante le grandi siccità rimane all'asciutto.
Tutto nel conglomerato.
I dati son quelli offerti dal LORENZI. Il pozzo era chiuso nel giorno della mia visita.
Verso il fondo sono circa 8-10 m. di conglomerato; sopra ghiaie sciolte.
La parte inferiore del pozzo è nel conglomerato.
È scavato nelle ghiaie.
È scavato per metà (in basso) nel conglomerato. L'acqua che alimenta il pozzo esce da un cunicolo aperto nel conglomerato, che è diretto verso il paese di San Odorico. Non risente le piene del Tagliamento: le variazioni del livello freatico, a quanto mi si afferma, sono affatto indipendenti dalle infiltrazioni del fiume.
Nel giorno della mia visita era coperto: dicono sia profondo 36 m. circa.
È scavato nelle ghiaie.
E scavato nelle ghiaie.

N.° d'ordine	LOCALITÀ	Quota del terreno m.	Profondità del pozzo m.	Altitudine del fondo del pozzo m.	Altitudine del pelo d'acqua m.	Altezza d'acqua m.	Data dell'osservazione
41	Pozzo in casa di Rosina Mauro (n. 137-138)	54	8,19	11,6	45,81	3,50	1 marzo
42	Pozzo nel cortile della Filanda	54	10,53	43,47	48,17	4,70	"
43	**Codroipo** - pozzo nel cortile dell'albergo Roma	41	5,23	35.77	38,48	2,71	2 marzo
44	**Basagliapenta** - pozzo accanto al campanile	59,50 circa	26,51	32,29	36,40	3,41	"
45	Pozzo a Ovest del precedente	59,50	28,75	30,75	36,42	5,67	"
46	**Nespoledo**	53	22,44	30,56	34,41	3,85	"
47	**Gallariano**	40	15 ?	25 ?	—	—	"
48	**Sclaunicco**	49,50	22,92	26,58	30,90	4,32	"
49	**Carpeneto**	66,80	25,93	40,87	46,36	5,49	"
50	**Sammardenchia** - pozzo accanto al campanile	67	11,43	55,57	56	0,43	"
51	**Lumignacco**	70,80	25,97	44,83	51,99	7,16	"
52	**Terrenzano**	76	25,67	50,33	58,77	8,44	"

OSSERVAZIONI
Scavato nella ghiaia.
E perenne.
Il pozzo è coperto: vi si attinge mediante una pompa.
E scavato nella ghiaia.
È tutto nel conglomerato: perenne.
È tutto nella ghiaia. Probabilmente attinge a qualche falda acquifera superficiale.
Non è usato.
12 m. di alluvioni grossolane; 1 m. di caranto calcareo; 1,50 m. di conglomerato; m. 18,25 di argilla marnosa con vene rossastre. (Il TARAMELLI lo dice fondo m. 34).

III.

Profondità e pendenza della falda freatica e delle falde artesiane.

LOCALITÀ	Altezza sul mare m.	Distanza rettilinea in chilometri	Altezza sul mare della falda freatica m.	Dislivello m.	Pendenza della falda freatica per mille	Profondità delle falde freatiche artesiane sotto il mare m.	Dislivello m.	Pendenza delle falde artesiane per mille
1.° profilo								
Cisterna	128	—	62,20	—	—			
Flaibano	104	3,1	58,80	3,40	1,09			
Sedegliano	70	4,9	49	9,80	2,00			
Codroipo	43	5,9	38,48	10,52	1,78			
Madrisio	16	11,0	—	—	—	17,50		
Canussio	12	1,6	—	—	—	21,50	4	2,26
Ronchis	9	4,1	—	—	—	28	6,50	1,58
						66		
Latisana	7	3,6				32	4	1,11
						45		
						53		
						97		
						111		
2.° profilo								
Nogaredo di Corno	110,5	—	55,55	—	—			
Pantianicco	80	5,3	46,54	9,01	1,70			
Bertiolo	33	8,96	29	17,54	1,95			
Casale del Falt a est di Rivignano	10	7,90	—	—	—	15		
Casale del Falt a Driolassa	7	2,34				22		
Chiarmàcis	10	1,61				25	7,00	3,00 ?
Rivarotta	4	2,05				36	3,00	1,86
						60	—	—
Palazzolo	4	1,50				32	—	--
						46,5	4	1,14
						55		
						66		
						65		
3.° profilo								
Tomba	97	—	60,26					
Villaorba	73	3,9	42,88	17,38	4,45			
Basagliapenta	59,5	2,0	36,40	6,48	3,24			
Risorgive sotto Flambro	27	8,2	27	9,40	1,14			

LOCALITÀ	Altezza sul mare m.	Distanza rettilinea in chilometri	Altezza sul mare della falda freatica m.	Dislivello m.	Pendenza della falda freatica per mille	Profondità delle falde artesiane sotto il mare m.	Dislivello m.	Pendenza delle falde artesiane per mille
Ariis	12	5,8	—	—	—	26		
Rivalta	9	2,4				34,5		
Pocenia	9	1,7				10		
						21		
						24		
						28		
						35,5	9,5 (1)	2,31
Palazzolo	4	3,8				32	4	1,05
						46,5		
						55		
						65		
Piancada	3	2,3				34	2	0,87
C. Marianis	2	2,9				31,5	10,5 (2)	1,16
4.° profilo								
Colloredo di Prato	99	—	6,66	—	—			
Bressa	85	1,9	51,16	15,44	8,10			
Orgnano	87	2,8	45,30	5,86	2,10			
Sclaunicco	49	3,15	30,90	14,40	4,57			
Risorgive a SE di Talmassòns	23	6,6	23	7,90	2,71			
Officina elettrica di Torsa	15	3,8	—	—	—	2 sul mare		
Torsa	13	0,9				2		
Roveredo	12	1,56				5	4	4,44
Pocenia	9	3,25				10	3	1,92
						21	5	1,53
						24	—	—
						28	12 (3)	2,45
						35,5	—	—
Palazzolo	4	3,65				32	—	—
						46,5	8	2,19
						55	11	3,01
						65		
Precenicco	3	1,65				33	1	0,66
						37	5	3,00
5.° profilo								
C. Parravano a Paradiso	14	—	—	—	6			

(1) Dislivello e pendenza riferiti ad Ariis.
(2) „ „ „ „ a Pocenia (distanza Km. 9,0).
(3) „ „ „ „ a Torsa.

LOCALITÀ	Altezza sul mare m.	Distanza rettilinea in chilometri	Altezza sul mare della falda freatica m.	Dislivello m.	Pendenza della falda freatica per mille	Profondità delle falde artesiane sotto il mare m.	Dislivello m.	Pendenza delle falde artesiane per mille
Franceschinis	11	3,2	—	—	31			
C. Margret	6	2,4			76			
S. Gervasio	5	1,1			59			
		3,7			77			
Casino		1,6			61			
Marano					32			
					38	7 (²)	0,80	
					74			
6.° profilo								
Terrenzano (¹)	75	—	49	—	—			
Lavariano	48	5,4	25,40	13,60	4,37			
Cucana	37	2,45	23,20	2,20	1,01			
Grîs	32	0,85	21,60	1,60	1,8			
Gonârs (risorgive)	18	3,8	18	3,60	0,94			
Molino di mezzo	12,5	1,1	—	—	—	1,5 sul mare		
Castello	11	1,4				20		
Porpetto	9	1,1				17	—	—
						24	4	1,7
S. Giorgio di Nogaro	7	3,25				26	9	2,80
						29	5	1,5
						39		
						48		
Porto Nogaro	4	1,8				25		
						33,5	4,5	2,43
C. Paludo	3	—				33	7 (³)	1,47
7.° profilo								
Merlana	47,5	—	22	—	—			
Privano	16	7,7	12	10	1,30			
Strassoldo	10	1,15	—	—	—	12		
						25		
Cervignano	6	4,4	—	—	—	20	8	1,81
						23	—	—
						29	4	0,91
						37	—	—

(¹) Dislivello e pendenza riferiti a Franceschinis (km. 8,7).
(²) Le quote freatiche sono quelle della livellazione del Lorenzi.
(³) Dislivello e pendenza riferiti a San Giorgio (distanza Km. 4,75).

LOCALITÀ	Altezza sul mare m.	Distanza rettilinea in chilometri	Altezza sul mare della falda freatica m.	Dislivello m.	Pendenza della falda freatica per mille	Profondità delle falde artesiane sotto il mare m.	Dislivello m.	Pendenza delle falde artesiane per mille
Terzo	4	2,6	—	—	—	26	3	1,15
						31	2	0,76
Aquileia		3,8	—	—	—	30	4	1,05
						33	2	0,52
						43	6	0,95
						58	6 (1)	0,92
Muson		2,85				70	—	—
Grado	1	10,2				41,6	8,60 (2)	0,84
						59	—	—
						78	2	0,27 ?
						81	—	—
						157	—	—
						212	—	—

(1) Dislivello e pendenza riferiti a Cervignano.

(2) » » » » ad Aquileia.

IV.

Pendenze della falda freatica dedotte dalla livellazione del LORENZI.

		Quota m.	Distanza Km.	Pendenza per mille
1°	Sedegliano	50,35		
	Codroipo	39,00	6	1,89
2°	Curva 49	49		
	Lonca	30,75	8,325	2,19
3°	Pantianicco	47,60		
	Flambro	27,55	10,950	1,82
4°	Curva 47	47		
	Talmassòns	24,30	11,626	1,95
5°	Sclaunicco	32,15		
	Flumignano	24,25	6,150	1,28
6°	Campoformido	49,40 } 14,65		
	Orgnano	34,75	2,060	7,11
7°	Carpeneto	48,40		
	S. Maria di Sclaunicco	29,10	2,775	6,95
8°	Carpeneto	48,40		
	Castions di Strada	20,55	9,450	2,94
9°	Carpeneto	48,40		
	Curva 25	25	5,437	4,30
10°	Carpeneto	48,40		
	Curva 30	30	3,075	5,98
11°	Carpeneto	48,40		
	Curva 33	33	1,950	7,89
12°	Terrenzano	49,00		
	Lavariano	25,30	5,250	4,51
13°	Terrenzano	49,00		
	Grîs	21,50	8,325	3,30
14°	Terrenzano	49,00		
	Curva 19	19	11,475	2,61

			Distanza	Pendenza
Gradisca	m. 48,80	} 9,80		
Codroipo	„ 39,00		Km. 4,875	2,01
Beano	„ 41,30	} 11,10		
Bertiolo	„ 30,20		Km. 4,940	2,25
Chiasòttis	„ 24,40	} 6,20		
Fauglis	„ 18,20		Km. 7,460	0,83
Lavariano	„ 25,30	} 6,40		
Gonàrs	„ 18,90		Km. 5,420	1,36

V.

Lunghezza e pendenza dei corsi acquei di risorgiva.

[Le quote pel Taglio-Stella sino a Chiarmàcis, pel fiume Stella, per le Rogge dei Molini, Cusana, dei Prati e pel fiume Torsa, furono ricavate dalla livellazione dell'ing. Tonizzo; le quote pel fiume Corno sino a Chiarisacco, dalla livellazione dell'ing. Ferrari. Tutte le altre quote furono invece desunte dalle tavolette militari].

TRONCHI DEL CORSO D'ACQUA	Quota d'origine m.	Quota del termine m.	Dislivello m.	Lunghezza in chilometri	Pendenza media per mille	Lunghezza rettilinea Km.	Sviluppo del corso
1. Fiume Varmo							
1. Origine del fiume a nord di S. Vidotto	40	—	—	—	—		
2. S. Vidotto	40	37	3	0,565	5,31		
3. Camino di Codroipo	37	34	3	1,327	2,26		
4. Il Molino	34	30	4	1,795	2,23		
5. Ponte di Glaunicco	30	28	2	0,530	3,77		
6. Ponte di Belgrado	28	18	10	3,675	2,72		
7. Quota 17	18	17	1	1,485	0,67		
8. Confluenza col Tagliamento	17	15	2	1,387	1,44		
Totale	40	15	25	10,764	2,32	8,100	0,752
2. Fiume Taglio-Stella							
1. Origine dell'Acqua Agreâl, presso "la Statua" a sud di Codroipo	37,5	—	—	—	—		
2. Curva m. 37	37,5	37	1	0,130	3,85		
3. " " 36	37	36	1	0,212	4,71		
4. " " 35	36	35	1	0,290	3,45		
5. " " 34	35	34	1	0,675	1,48		
6. " " 33	34	33	1	0,237	4,53		
7. " " 32	33	32	1	0,447	2,23		
8. " " 31	32	31	1	0,515	1,57		
9. " " 30	31	30	1	0,175	5,70		
10. " " 29	30	29	1	9,452	2,21		
11. " " 28	29	28	1	0,607	1,64		
12. " " 27	28	27	1	0,467	2,14		
13. " " 26	27	26	1	0,382	2,61		
14. " " 25	26	25	1	0,450	2,22		
15. " " 24	25	24	1	0,625	1,90		
16. " " 23	24	23	1	0,600	1,66		

TRONCHI DEL CORSO D'ACQUA	Quota d'origine m.	Quota del termine m.	Dislivello m.	Lunghezza in chilometri	Pendenza media per mille	Lunghezza rettilinea Km.	Sviluppo del corso
17. Curva m. 22	23	22	1	0,350	2,85		
18. „ „ 21	22	21	1	0,676	1,47		
19. „ „ 20	21	20	1	0,490	2,04		
20. „ „ 19	20	19	1	0,650	1,53		
21. „ „ 18	19	18	1	0,662	1,51		
22. „ „ 17	18	17	1	0,930	1,07		
23. „ „ 16	17	16	1	0,577	1,73		
24. „ „ 15	16	15	1	0,675	1,48		
25. „ „ 14	15	14	1	0,375	2,74		
26. „ „ 13	14	13	1	0,385	2,57		
27. „ „ 12	13	12	1	0,380	2,63		
28. „ „ 11	12	11	1	1,000	1,00		
29. „ „ 10	11	10	1	0,415	2,40		
30. Confluenza del fiume Taglio col fiume Stella	10	9	1	0,437	2,28		
31. Curva m. 8, m. 420 a valle del ponte di Ariis	9	8	1	1,969	0,50		
32. Curva m. 7	8	7	1	1,250	0,80		
33. „ „ 6	7	6	1	1,095	0,91		
34. Passaggio della barca di Chiarmàcis	6	5	1	2,362	0,42		
35. Limite della tavoletta "Palazzolo„ a nord di Palazzolo	5	3	2	4,849	0,41		
36. Limite della tavoletta "Latisana„ a Pescarola	3	2,5	0,5	1,850	0,27		
37. Limite della tavoletta "Palazzolo„ a sud di Precenicco	2,5	2	0,5	3,575	0,13		
38. Limite della tavoletta "Latisana„ a est di Titiano	2	1,5	0,5	4,552	0,11		
39. Casale Sterpo del Moro	1,5	0,5	1	3,664	0,27		
40. Gorgo (foce nella laguna)	0,5	0	0,5	5,097	0,09		
41. Confluenza col canale dei Bioni	—	—	—	3,323	—		
42. Curva batimetrica m. 5 al largo del Porto di Lignano	—	—	—	3,797	—		
Totale	**37,50**	**0**	**37,50**	**52,649 (1)**	**0,82**	**32,400**	**0,615**

(1) La lunghezza del fiume, dall'origine sino alla foce nella laguna (al Gorgo), è di Km. 45,529: il percorso del fiume attraverso la laguna è di Km. 7,120.

TRONCHI DEL CORSO D'ACQUA	Quota d'origine m.	Quota del termine m.	Dislivello m.	Lunghezza in chilometri	Pendenza media per mille	Lunghezza rettilinea Km.	Sviluppo del corso
3. Roggia Plaris-ce-Fiume Stella							
1. Origine a sud di Bertiolo	28,5	—	—	—	—		
2. Curva m. 28	28,5	28	0,5	0,167	5,98		
3. „ „ 27	28	27	1	0,525	1,90		
4. „ „ 26	27	26	1	0,205	4,87		
5. „ „ 25	26	25	1	0,415	2,40		
6. „ „ 24	25	24	1	0,330	3,03		
7. „ „ 23	24	23	1	0,255	3,92		
8. „ „ 22	23	22	1	0,165	6,06		
9. „ „ 21	22	21	1	0,360	2,77		
10. „ „ 20	21	20	1	0,237	4,24		
11. „ „ 19	20	19	1	0,042	23,80		
12. „ „ 18	19	18	1	1,195	0,83		
13. „ „ 17	18	17	1	0,187	5,34		
14. „ „ 16	17	16	1	0,437	2,28		
15. „ „ 15	16	15	1	1,055	0,94		
16. „ „ 14	15	14	1	0,262	3,81		
17. „ „ 13	14	13	1	0,210	4,75		
18. „ „ 12	13	12	1	0,047	21,25		
19. „ „ 11	12	11	1	0,820	1,22		
20. „ „ 10	11	10	1	0,650	1,53		
21. Confluenza col fiume Taglio	10	9	1	0,720	1,39		
Totale	**28,5**	**9**	**19,5**	**8,284**	**2,35**	**6,500**	**0,784**
4. Roggia dei Molini							
1. Origine della roggia al ponte della strada tra Flambro e Virco	29	—	—	—	—		
2. Curva m. 28	29	28	1	0,160	6,25		
3. „ „ 27	28	27	1	0,107	9,34		
4. „ „ 26	27	26	1	0,175	5,71		
5. „ „ 25	26	25	1	0,390	2,56		
6. „ „ 24	25	24	1	0,445	2,24		
7. „ „ 23	24	23	1	0,575	1,74		
8. „ „ 22	23	22	1	0,517	1,93		
9. „ „ 21	22	21	1	0,537	1,86		
10. „ „ 20	21	20	1	0,012	83,33		
11. „ „ 19	20	19	1	0,330	3,03		
12. „ „ 18	19	18	1	1,325	0,75		
13. „ „ 17	18	17	1	0,200	5,00		
14. Confluenza con le roggie Plaris-ce e Puròia	17	16	1	0,500	2,00		
Totale	**29**	**16**	**13**	**5,273**	**2,46**	**3,500**	**0,663**

TRONCHI DEL CORSO D'ACQUA	Quota d'origine m.	Quota del termine m.	Dislivello m.	Lunghezza in chilometri	Pendenza media per mille	Lunghezza rettilinea Km.	Sviluppo del corso
5. Roggia Mezza Cusana - Roggia dei Molini - Roggia Cusana							
1. Origine m. 800 a SW del campanile di Flambro	26	—	—	—	—		
2. Curva m. 25	26	25	1	0,465	2,15		
3. „ „ 24	25	24	1	0,240	4,25		
4. „ „ 23	24	23	1	0,740	1,35		
5. Confluenza con la Roggia dei Prati	23	22	1	0,555	1,80		
6. Curva m. 21	22	21	1	0,262	3,81		
7. „ „ 20	21	20	1	0,517	1,93		
8. „ „ 19	20	19	1	0,050	2,00		
9. „ „ 18	19	18	1	0,312	3,20		
10. „ „ 17	18	17	1	0,337	2,96		
11. „ „ 16	17	16	1	0,362	2,76		
12. „ „ 15	16	15	1	0,312	3,20		
13. „ „ 14	15	14	1	0,600	1,66		
14. „ „ 13	14	13	1	0,982	1,01		
15. Ponte di Flambruzzo	13	12	1	1,285	0,77		
16. Confluenza col fiume Stella a Flambruzzo	12	10	2	0,355	2,81		
Totale	**26**	**10**	**16**	**7,374**	**2,07**	**5,080**	**0,662**
6. Roggia dei Prati							
1. Origine della roggia dei Prati, m. 700 a SSW del campanile di Flambro	26,70	—	—	—	—		
2. Curva m. 26	26,70	26	0,70	0,225	3,22		
3. „ „ 25	26	25	1	0,462	2,16		
4. „ „ 24	25	24	1	0,342	2,92		
5. „ „ 23	24	23	1	0,337	2,96		
6. Confluenza della roggia dei Prati con la Roggia del Molino (Cusana) al Molino Braida	23	22	1	0,592	1,70		
Totale	**26,70**	**22**	**4,70**	**1,958**	**2,40**	**1,750**	**0,893**
7. Roggia Mulinàrie - Roggia Bellizza - Fiume Torsa							
1. Origine della roggia Mulinàrie a ovest della Fornace Ottogalli, a sud di Talmassòns	22	—	—	—	—		

TRONCHI DEL CORSO D'ACQUA	Quota d'origine m.	Quota del termine m.	Dislivello m.	Lunghezza in chilometri	Pendenza media per mille	Lunghezza rettilinea Km.	Sviluppo del corso
2. Curva m. 21	22	21	1	0,425	2,35		
3. „ „ 20	21	20	1	0,312	3,20		
4. „ „ 19	20	19	1	0,642	1,55		
5. „ „ 18	19	18	1	0,312	3,20		
6. „ „ 17	18	17	1	0,225	4,49		
7. „ „ 16	17	16	1	0,267	3,74		
8. „ „ 15	19	15	1	0,280	3,57		
9. „ „ 14	15	14	1	0,380	2,63		
10. „ „ 13	14	13	1	0,535	1,86		
11. „ „ 12	13	12	1	0,487	2,05		
12. „ „ 11	12	11	1	0,755	1,32		
13. „ „ 10	11	10	1	0,075	13,33		
14. „ „ 9	10	9	1	0,850	1,17		
15. „ „ 8	9	8	1	0,947	1,05		
16. „ „ 7	8	7	1	1,350	0,74		
17. „ „ 6	7	6	1	1,425	0,70		
18. Confluenza col fiume Stella	6	5	1	1,527	0,65		
Totale	22	5	17	10,794	1,57	8,100	0,754
8. Rio del Lago - Roggia del Taglio - Roggia Ravonchio - Fiume Muzzanella							
1. Origine del Rio del Lago a sud di Castiòns	21,5	—	—	—	—		
2. Molino di sopra	21,5	17	4,5	2,042	2,20		
3. „ di sotto	17	15,5	1,5	0,730	2,05		
4. Ponte della strada di Paradiso	15,5	11,5	4	0,337	11,86		
5. Limite meridionale della tav. "Castiòns"	11,5	8	3,5	4,577	0,76		
6. Ponte quotato m. 6 a Muzzana	8	5	3	1,725	1,73		
7. Confluenza col Fosso delle Parti	5	4,5	0,5	1,385	0,36		
8. Segnale trigonometrico all'Albero	4,5	2	2,5	2,275	1,09		
9. Casoni Carandòn	2	1	1	1,880	0,53		
10. Unione col canale Ciasièllis nella laguna	1	0	1	2,337	0,42		
Totale	21,5	0	21,5	17,288	1,24	16,700	0,966

TRONCHI DEL CORSO D'ACQUA	Quota d'origine m.	Quota del termine m.	Dislivello m.	Lunghezza in chilometri	Pendenza media per mille	Lunghezza rettilinea Km.	Sviluppo del corso
9. Fiume Zellina							
1. Origine del fiume a est del Molino di sotto, a sud di Castiòns	16,20	—	—	--	—		
2. Ponte della strada per Corgnolo	16,20	12,50	3,70	1,975	6,33		
3. Ponte quotato m. 10 presso Pampaluna	12,50	9,60	2,60	1,925	1,35		
4. Limite meridionale della tavoletta " Castiòns "	9,60	6	3,60	2,455	1,46		
5. Quota 4 a sud di Zellina	6	4	2	3,090	0,64		
6. Ponte quotato m. 2 presso Carlino	4	1,50	2,50	2,325	1,07		
7. Quota 1 a monte della foce nella laguna	1,50	0,50	1	2,970	0,33		
8. Foce nella laguna	0,50	0	0.50	0,500	2,00		
9. Limite occidentale della tavoletta " S. Giorgio "	—	—	—	3,287	—		
10. Foce nel mare all'altezza della caserma di Finanza di S. Andrea	—	—	—	6,115	—		
Totale	**16,20**	**0**	**16,20**	**24,643 (1)**	**1,06**	**19,500**	**0,8**
10. Fiume Corno							
1. Origine sulla strada campestre a SW di Gonàrs	18	—	—	—	—		
2. Curva m. 17	18	17	1	0,337	2,96		
3. " " 16	17	16	1	0,322	3,10		
4. Molino di sopra	16	15	1	0,240	4,15		
5. Curva m. 14	15	14	1	0,117	8,54		
6. " " 13	14	13	1	0,137	7,29		
7. Molino di mezzo	13	12	1	0,130	7,69		
8. Curva m. 11	12	11	1	0,372	2,68		
9. Molino Candotto	11	10	1	0,390	2,56		
10. Curva m. 9	10	9	1	0,725	1,37		
11. Castello, m. 120 a monte del ponte	9	8	1	0,075	13,33		
12. Curva m. 7	8	7	1	0,837	1,19		
13. " " 6	7	6	1	0,900	1,11		

(1) La lunghezza del fiume, dall'origine sino allo sbocco nella laguna, è di Km. 15,240: il percorso del fiume attraverso la laguna è di Km. 9,403.

TRONCHI DEL CORSO D'ACQUA	Quota d'origine m.	Quota del termine m.	Dislivello m.	Lunghezza in chilometri	Pendenza media per mille	Lunghezza rettilinea Km.	Sviluppo del corso
14. Curva m. 5 all'altezza del Casale Bando	6	5	1	0,550	1,81		
15. Limite della tavoletta "Palmanova„ al ponte di Chiarisacco	5	4	1	3,274	0,30		
16. Ponte della ferrovia a S. Giorgio	4	3,5	0,5	0,965	0,51		
17. Porto Nogaro	3,5	2	1,5	2,137	0,70		
18. Ponte Zumièl	2	1,5	0,5	2,112	0,23		
19. Quota 2 della tavoletta "S. Giorgio„	1,5	1	0,4	1,250	0,40		
20. Caserma di Ausa-Corno	1	0,5	0,5	2,450	0,20		
21. Foce nella laguna	0,5	0	0,5	0,975	0,51		
21. Confluenza col Canale Ànfora	—	—	—	2,062	—		
23. Foce nel mare a Porto Buso (m. 8)	—	—	—	2,217	—		
24. Quota batimetrica 7 a sud di Porto Buso	—	—	—	0,737	—		
Totale	**18**	**0**	**18**	**23,311 (1)**	**0,98**	**20,150**	**0,864**
11. Roggia Zumièl							
1. Origine della roggia alla carrozzabile fra Km. 6 e Km. 7 a sud di Gonàrs	16	—	—	—	—		
2. Confluenza con la Roggia del Molino, a Castello	16	12,5	3,5	1,725	2,02		
3. Quota 10 della tavoletta "Palmanova„	12,5	9,40	3,10	1,800	1,72		
4. Limite meridionale della tavoletta "Palmanova„	9,40	5	4,40	3,410	1,29		
5. Confluenza col Corno al Ponte Zumièl	5	2	3	6,425	0,46		
Totale	**16**	**2**	**14**	**13,360**	**1,04**	**10,750**	**0,804**

(1) La lunghezza del fiume dall'origine sino alla foce nella laguna è di Km. 18,295: la lunghezza dell'alveo nella laguna è di Km. 5,016.

VI.

Dati di temperatura dell'acqua dei pozzi freatici.

INDICAZIONE del pozzo	DATA dell'osservazione	Temperatura dell'aria	Temperatura dell'acqua	OSSERVAZIONI
Ruscletto	16 settembre 1895	—	12.° 7	TELLINI, *Le acque sott.* ecc.
S. Vito di Fagagna	» » »	—	12.° 55	» »
Cisterna	19 maggio 1899	—	12.° 3	» »
Nogaredo di Corno	10 aprile 1895	—	12.° 3	» »
Blessano	28 luglio 1894	—	12.° 8	» »
Variano	5 marzo 1899	—	10.° 1	» »
	28 luglio 1894	25°	12.° 85	» »
Vissandone	5 marzo 1899	—	11.° 8	» »
	28 luglio 1894	—	12.° 3	» »
Villaorba	5 marzo 1899	—	12.° 45	» »
	28 luglio 1894	28.° 5	12.° 9	» »
Basiliano				
Pozzo vicino alla chiesa	» » »	—	12.° 8	» »
Pozzo della Stazione	» » »	—	12.° 9	» »
Pozzo alla cant. 114-455	» » »	27.° 5	12.° 9	» »
Orgnano	24 febbraio 1895	—	12.° 5	» »
Basagliapenta	19 maggio 1899	—	14.° 3	» »
	17 settembre 1894	—	12.° 8	» »
	9 ottobre 1898	—	13°	» »
Zugliano, pozzo vecchio	14 settembre 1894	—	12.° 45	» »
	25 novembre 1900	—	12.° 95	» »
Pozzo nuovo	14 settembre 1894	17.° 5	12 ° 5	» »
	25 novembre 1900	—	12.° 95	» »
Terrenzano	7 luglio 1894	28°	12.° 8	» »
Cargnacco	» » »	28°	12.° 7	» »
Pozzuolo	21 febbraio 1895	1.° 2	11.° 8	» »
	24 » 1894	0°	12.° 1	» »
	6 marzo 1899	5°	12.° 75	» »
	14 settembre 1894	18°	13°	» »
	18 novembre 1899	12.° 5	11.° 2	» »
	25 » 1900	—	12.° 9	» »
Sammardenchia	25 febbraio 1894	—	12.° 4	» »
Lumignacco	7 luglio 1894	28°	12.° 7	» »
Pavia d' Udine	8 » »	—	12.° 8	» »
	25 novembre 1900	—	12.° 6	» »
Cortello	7 luglio 1894	27°	12.° 9	» »
Selvuzzis	25 novembre 1900	—	13°	» »
C. Boga	» » »	—	12.° 45	» »
Lauzacco	7 luglio 1894	—	12.° 9	» »
Percotto	25 novembre 1900	—	12.° 75	» »
Risano	14 settembre 1895	21.° 7	12.° 75	» »
	25 novembre 1900	—	12.° 75	» »
Persereano	7 luglio 1894	27°	12.° 8	» »
Popereacco	9 settembre 1894	—	12.° 7	» »
Ronchi	» » »	—	12.° 7	» »
Madonna di Muris	25 novembre 1900	—	12.° 95	» »

INDICAZIONE del pozzo	DATA dell'osservazione	Temperatura dell'aria	Temperatura dell'acqua	OSSERVAZIONI
Chiasòttis	14 settembre 1895	—	12.° 5	TELLINI, *Le acque sott.* ecc.
Mellarolo	7 luglio 1894	—	13.° 5	» »
	9 settembre 1894	—	13°	» »
Merlana	7 luglio 1894	—	13.° 25	» »
	9 settembre 1894	—	13.° 6	» »
Trivignano	» » »	—	13.° 1	» »
Mortegliano, pompa presso la chiesa	27 luglio 1922	20.° 2	13.° 7	
Sedegliano	6 marzo 1899	—	10.° 9	TELLINI, *Op. cit.*
	28 luglio 1894	—	11.° 45	» »
Griòns	16 settembre 1895	—	12.° 75	» »
Coderno	5 marzo 1899	—	12.° 9	» »
	10 aprile 1895	16.° 5	12.° 7	» »
Gradisca	28 luglio 1894	—	13.° 25	» »
	16 settembre 1895	—	12.° 85	» »
S. Lorenzo	28 luglio 1894	—	12.° 05	» »
Beano	17 settembre 1894	—	12.° 6 - 12.° 8	» »
Pozzo alla cant. 108.608	» » »	—	12.° 9	» »
» » » 107.597	» » »	18°	12.° 8	» »
Rivolto	3 agosto 1894	—	13.° 1 - 13.° 2	» »
Passariano	» » »	—	14.° 2 - 14.° 6	» »
Lonca	» » »	—	15.° 5 - 15.° 4	» »
Pozzo	23 luglio 1894	—	13.° 3	» »
Goricizza	27 » 1894	—	13°	» »
Codroipo, pozzo in piazza	29 » 1894	—	13.° 4	» »
Pozzo all' "Albergo Leon d'Oro"	» » »	—	13.° 8	» »
Zompicchia	3 agosto 1894	—	12.° 85	» »
Bertiolo, pozzo presso la chiesa	» » »	—	12.° 55	» »
Pozzo a W del preced.	» » »	—	12.° 85	» »
Pozzo verso Lonca	» » »	—	14.° 75	» »
Pozzo verso il cimitero	» » »	—	14.° 95	» »
Pozzo all' "Albergo Stella d'Oro"	» » »	—	13.° 9	» »
Virco	» » »	—	15.° 6	» »
Flambro	» » »	—	12.° 5	» »
Carpeneto	14 marzo 1894	—	12.° 7	» »
Nespoledo	13 aprile 1895	—	12.° 3	» »
Sclaunicco	14 settembre 1894	—	12.° 95	» »
S. Maria Sclaunicco	» » »	—	11.° 1	» »
Gallariano	3 agosto 1894	—	15°	» »
Lestizza	14 settembre 1894	—	13°	» »
Ontagnano	15 » 1895	—	13.° 6	» »
Gonàrs	25 febbraio 1894	12.° 5	9.° 9 - 10.° 5	La prima cifra si riferisce al pozzo presso la chiesa e l'altra al pozzo presso S. Rocco.
Bicinicco di Sopra, pompa pubblica	14 settembre 1895	—	14.° 5	TELLINI, *Le acque sott.* ecc.
Bicinicco di Sotto	» » »	—	12.° 85	» »
Cuccana	25 febbraio 1894	—	12.° 45	» »
Grìs	» » »	—	12.° 65	» »
Felettis	20 marzo 1894	—	12.° 8	» »
Sevegliano	28 agosto 1898	—	14.° 5	» »

VII.

Dati di temperatura delle

(N.º 185)

N.º d'ordine	DENOMINAZIONE ED UBICAZIONE	Altezza sul mare in metri	Profondità della perforazione o sorgente in metri	Profondità del livello acquifero in metri	Altezza sul mare del livello acquifero in metri	DATA	Ora	Temperatura dell'aria all'ombra	Temperatura dell'acqua
1	**Glaunicco** - pompa d'acqua	28	11	1	27	16 giugno 1922	12.30m.	—	12.º 7
2	**Gradiscutta** - Fontane da la Comugne	23	—	quasi superf.	22-23	» » »	14.45m.	23.º 2	12.º 4
3	Sorgente nel paese	22	—	superf.	22	19 » »	8.30m.	—	13º
4	**S. Marizza** - pompa all'osteria Bulfoni	22	7	—	—	4 luglio 1922	11.30m.	28.º 1	13.º 4
5	Pompa a C. Stallone	27	8	4	23	» » »	12.30m.	29.º 1	13.º 6
6	**Belgrado** - fonte nella curva della strada a N di C. Cappellari	22	—	superf.	22	16 giugno 1922	15.20m.	24.º 6	14º
7	**Varmo** - Fontane di Madalin	17	—	1-1,5	16	17 » »	16.30m.	24.º 4	13.º 3
8	Fontane di Dessimo	17	—	1-1,5	16	» » »	16.10m.	24.º 4	12.º 6
9	Fontane "la Pedrade„	20	—	1,5	18-19	» » »	16.35m.	24º	13.º 4
10	Sorgente situata circa 300 m. a NE del casale Priorato	16	—	—	15,5	» » »	11.15m.	23º	13.º 2
11	**Codroipo** - pozzo all'albergo Roma	41	5,23	2-3	38-39	1 marzo 1921	8.35m.	6º	13.º3
12	Pompa d'acqua sulla strada verso la stazione	43	—	—	—	19 giugno 1922	10	17.º 7	12.º 6
13	Pozzo sulla via pubblica verso la stazione	43	4,50	2,50	40,5	29 luglio 1894	—	—	13.º 15
14	Pozzo in Piazza delle legna	42	4	1	41	» » »	—	—	13.º 4
15	Pompa all'albergo Roma	41	—	—	—	8 luglio 1922	7.15m.	—	13.º 2

acque di risorgiva.

OSSERVAZIONI
Scaturisce dalle ghiaie grossolane, alla base della scarpata d'un fosso, a m. 1,40 sotto il livello della campagna, sulla destra della roggia Varmo, rimpetto al cimitero di Gradiscutta. Limpida.
Costruita nel 1908: traversa ghiaie e sabbie.
Esce dalle ghiaie, alla base della strada.
Esce dalle ghiaie grossolane sotto il ciglio della strada campestre per Madrisio, diretta a sud verso il bivio quotato 17, accanto alla prima casa: sopra lo strato ghiaioso acquifero, si trova una copertura di limo sabbioso giallastro, circa di m. 1,5 di spessore.
Esce dalle ghiaie, sotto il ciglio della strada per Madrisio, alla prima campestre che si trova venendo da Varmo. Limpida: svolgimento di bolle gasose.
Dalle ghiaie e sabbie, sul fondo di un fosso, circa m. 1,50 sotto il piano della campagna, accanto alla strada campestre a N di Varmo, non lungi dalla quota 20.
Sgorga in un pozzetto profondo circa mezzo metro, dalla ghiaia e sabbia ricoperta da uno strato di limo: l'acqua ribolle, smovendo la sabbia: limpida.
TELLINI, *Acque sotterranee*, 1901, pag. 148.
» » » » » »

N.º d'ordine	DENOMINAZIONE ED UBICAZIONE	Altezza sul mare in metri	Profondità della perforazione o sorgente in metri	Profondità del livello acquifero in metri	Altezza sul mare del livello acquifero in metri	Data	Ora	Temperatura dell'aria all'ombra	Temperatura dell'acqua
16	Pompa all'albergo Roma	41	—	—	—	26 luglio 1922	8	13.º6	13.º5
17	**Passariano** - pompa alla porta meridionale del paese	33 circa	—	—	—	8 „ „	8.10m.	22.º8	13.º6
18	Pompa nel cortile dell'osteria di Carlo Céngherle	35	7 circa	4 circa	31 circa	26 „ „	8.15m.	19.º3	13.º6
19	Pozzo nel paese	—	3,20	1,80	—	3 agosto 1894	—	—	14.º25
20	Pozzo nel paese	—	3,70	1,70	—	„ „ „	—	—	14.º6
21	Fontane dal Pozzàt, alla fornace	33	2	2	81	8 luglio 1922	14.30m.	28.º5	14.º2
22	Pompa a C. Belvedere	35	—	—	—	„ „ „	14	29º	12.º5
23	Sorgente al molino della Siea, fra le due rogge	30	—	superf.	—	„ „ „	12.15m.	26º	12.º5
24	Fonte a C. Miculano	24	1,5	1,5	—	„ „ „	10	26.º4	13.º3
25	Fonte alla Cartiera, fra le due rogge	22	—	superf.	—	„ „ „	10.45m.	—	13.º5
26	Fonte a C.le Tulissi	27	—	„	—	„ „ „	11.30m.	26º	13.º2
27	Sorgente presso il Molino Rosa	31	—	„	—	24 ottobre 1900	—	—	13º
28	Fontanai presso il Molino Stale	29	—	„	—	„ „ „	—	—	13.º4
29	**San Martino** - pompa nella piazza	27	oltre 8	—	—	4 luglio 1922	7.10m.	22º	13.º5
30	**Muscletto**, - pompa nella piazza	27	7 circa	—	—	„ „ „	14	—	13º
31	Sorgente sulla strada verso molino Muscletto	21	—	superf.	—	„ „ „	16.20m.	26º	13.º7
32	**Romàns** - pompa nel cortile dell'ultima casa a destra sulla strada per Roveredo	22	3-4	2-3	—	7 marzo 1922	13.30m.	14.º8	10.º8

OSSERVAZIONI

Le pescaie della villa Manin (m. 35) sono alimentate dall'acqua sorgiva.

Tellini, *Acque sotterranee*, 1900, pag. 97.

» » » » » »

Esce alla base d'una scarpata, dal suolo ghiaioso, circa 2 m. sotto il livello della campagna.

Esce dalla ghiaia.

Esce dal suolo ghiaioso, circa m. 1,05 sotto il piano della campagna (periodo di forte siccità).

Esce dal suolo ghiaioso, coperto da un leggero strato di *humus*.

Esce dalle ghiaie.

Lorenzi, *La prov. delle acque* ecc., pag. 141.

Id., pag. 143.

Lo strato acquifero è nella ghiaia: secondo informazioni assunte sul luogo, il livello acquifero si troverebbe a C. Granzit e a C. Lazzarini rispettivamente a m. 4,5 — 5,5 di profondità.

N.° d'ordine	DENOMINAZIONE ED UBICAZIONE	Altezza sul mare in metri	Profondità della perforazione o sorgente in metri	Profondità del livello acquifero in metri	Altezza sul mare del livello acquifero in metri	DATA	Ora	Temperatura dell'aria all'ombra	Temperatura dell'acqua
33	**Roveredo di Varmo** - fontana Cragno o di Durigo, a lato della	23	1	1	22	7 marzo 1922	14.30m.	14.° 8	10.° 6
34	strada nel paese	—	—	—	—	27 luglio 1922	18	23.° 4	14.° 6
35	Sorgente sotto il ciglio della strada campestre a W del centro di Roveredo	23	—	quasi superf.	—	17 giugno 1922	16.40m.	22°	13.° 4
36	S. **Marizzutta** - pompa d'acqua in casa di Bazzinelli Umberto	14	5,5	—	—	26 aprile 1922	16	16.° 6	12.° 3
37	**Case nuove di sotto**	9	5-6	—	—	8 " "	11.20m.	15.° 3	9.° 2
38	**Campomolle** - pompa nell'osteria di Moratti Dario	10	4	—	—	7 " "	—	15.° 4	12.° 2
39		—	—	—	—	9 " "	9.30m.	11°	12.° 2
40	Pompa a C. Carnello	12	—	—	—	" " "	—	17°	11.° 9
41	**Rivignano** - fonte nella piazza pubblica, a sud della chiesa	16	—	—	—	10 febbraio 1922	18	—	12.° 1
42						11 " "	8.15m.	1.° 4	12°
43						" " "	17.30m.	—	12.° 1
44						12 " "	8.20m.	- 0.° 5	12.° 1
45						7 marzo "	8.50m.	10.° 4	11.° 7
46						8 " "	8.10m.	10.° 1	11.° 7
47						24 aprile "	18	—	12.° 4
48						25 " "	15.45m.	9°	12.° 3
49	**Rivignano** - fontana sulla via pubblica verso Teôr	16	—	quasi superf.	—	10 febbraio 1922	18.30m.	—	11.° 7
50						11 " "	8.20m.	1° 4	11.° 6
51						7 marzo "	8.50m.	10.° 4	11.° 7
52						8 " "	8.15m.	10.° 1	11.° 7
53						25 aprile "	15.45m.	9°	12.° 4
54	Pompa nel cortile dell'osteria di Bulfoni Francesco, in via Garibaldi	16	5-5,5	—	—	12 febbraio 1922	8.10m.	- 0.° 5	12.° 7
55						7 marzo "	7.40m.	10.° 4	12.° 3
56						8 " "	8	10.° 1	12.° 3
57						25 aprile "	15.30m.	9°	11.° 8

OSSERVAZIONI

Esce dalle ghiaie in fondo ad un pozzetto circolare, cinto di pietre; svolgimento di bolle gasose: acqua perenne e limpida: è segnata sulla tavoletta "Varmo" all'origine della Roggia Cragno.

Esce dalle ghiaie.

Lo strato acquifero è nella ghiaia: non è mai rimasta all'asciutto.

Acqua superficiale: risente le variazioni della temperatura esterna.

La fontana si trova a m. 1,2 sotto il piano della strada: l'acqua scaturisce sul lato opposto della piazza ed è condotta alla fontana con tubatura.

È approfondita nella ghiaia: i primi giorni dopo l'impianto della pompa, l'acqua trascinava dei ciottolini bianchi.

N.° d'ordine	DENOMINAZIONE ED UBICAZIONE	Altezza sul mare in metri	Profondità della perforazione o sorgente in metri	Profondità del livello acquifero in metri	Altezza sul mare del livello acquifero in metri	DATA	Ora	Temperatura dell'aria all'ombra	Temperatura dell'acqua
58	**Lonca** - pompa d'acqua accanto alla chiesa	34	—	—	—	7 luglio 1922	10	27°	13.° 2
59	Fontane Somède, sulla destra della roggia ve-Martin	22 circa	—	superf.	22	» » »	12	27.° 6	13.° 5
60	Pozzo nel paese	34 circa	3,80	1,80	32	3 agosto 1894	—	—	15.° 5
61	» » »	34 circa	3,20	1,20	32-33	» » »	—	—	15.° 4
62	Sorgente all'angolo di confluenza della roggia Ribosa con la roggia ve-Martin	20 circa	—	superf.	20	7 luglio 1922	13	27.° 6	14.° 3
63	Sorgente la "Mas-cie"	»	—	1	19	» » »	14	27.° 2	13.° 6
64	Fontane des Pedradis	19 circa	—	1	18	» » »	15.15m.	25.° 7	12.° 6
65						27 » »	19.20m.	20°	13.° 2
66	Fontane dal Baràzz o Barazzùt, a sud di Lonca	30 circa	—	superf.	—	7 » »	17.30m.	26.° 5	13.° 5
67	Fontane des Vièris, al crocicchio quotato 32, a sud di Lonca	32	—	quasi superf.	—	» » »	17.45m.	»	13.° 8
68	Fonte sulla strada campestre sulla sinistra della Roggia Macilârs, a sud di Lonca	30 circa	—	superf.	—	» » »	18	—	13.° 4
69	**Bertiolo** - pompa d'acqua nell'osteria del Friuli	33	10 circa	3-4	29-30	26 luglio 1922	8.40m.	13.° 6	13.° 4
70	Pozzo verso il cimitero	33	4	2,4	30-31	3 agosto 1894	—	—	14.° 95
71	Pozzo verso Lonca	33	4,20	2,60	30	» » »	—	—	14.° 75
72	Pozzo all'albergo "Stella d'oro"	33	4,60	2,60	30	» » »	—	—	13.° 9
73	Pozzo comunale	—	—	—	—	27 settembre 1870	—	16.° 5	15°

OSSERVAZIONI
TELLINI, *Acque sotterranee*, 1900, pag. 98.
» » » » » »
Esce in fondo a un pozzetto, nella ghiaia, alla base del terrazzetto situato nell'angolo di confluenza delle due roggie.
Esce dalla ghiaia, alla base della scarpata della strada: si prosciugò nell'estate del 1921.
Prelevamento di campione d'acqua per l'analisi chimica.
TELLINI, *Acque sotterranee*, 1898-99, pag. 219
» » » » » »
» » » » » »
MOSCHINI.

N.° d'ordine	DENOMINAZIONE ED UBICAZIONE	Altezza sul mare in metri	Profondità della perforazione o sorgente in metri	Profondità del livello acquifero in metri	Altezza sul mare del livello acquifero in metri	DATA	Ora	Temperatura dell'aria all'ombra	Temperatura dell'acqua
74	**Virco** - pompa d'acqua nel cortile dell'osteria verso Bertiolo	31	3,50	—	—	3 luglio 1922	19	27.° 3	13.° 5
75	Pozzo nel paese	31	3,20	2	29	3 agosto 1894	—	—	15.° 6
76	Pozzo comunale	—	—	—	—	27 settembre 1870	—	17°	15°
77	**Flambro** - pozzo comunale	30	4,50	2,90	27	3 agosto 1894	—	—	12.° 5
78						27 settembre 1870	—	—	15°
79	Pompa d'acqua in casa Blasoni	30	9	—	—	12 gennaio 1922	19.15m.	3.° 4	13°
80						13 " "	8.20m.	- 3.° 4	12.° 8
81						" " "	18	4.° 5	12.° 9
82						14 " "	8.20m.	2°	12.° 8
83						15 " "	8	3.° 3	12.° 8
84						26 luglio 1922	8.55m.	19.° 5	13.° 3
85						10 novembre 1920	17.45m.	9.° 5	14.° 7
86						11 " "	7.35m.	2°	14.° 7
87						12 " "	7	4.° 4	14.° 6
88	Pompa in casa Cavarzerani, rimpetto alla precedente	30	6-8	—	—	15 maggio 1923	17	19°	12.° 9
89						17 " "	10	17°	12.° 8
90						23 " "	15	25°	12.° 8
91						6 giugno "	9.40m.	19.° 8	12.° 9
92						14 " "	16.30m.	20.° 4	13°
93						18 " "	10	11.° 8	13°
94						22 " "	9.30m.	19.° 6	13°
95						27 " "	16.45m.	17°	13°
96						6 luglio "	14.15m.	21.° 3	13.° 4
97						9 " "	18	28°	13.° 3
98						14 " "	11.30m.	29°	13.° 3
99						22 " "	18.45m.	26.° 3	13.° 4
100						5 settembre "	17	19.° 5	14.° 2
101						17 " "	10.15m.	23	15°
102						11 ottobre "	12.30m.	17.° 5	15.° 1
103						22 " "	9.15m.	17°	15.° 1
104						5 novembre "	11	15.° 5	15°
105						14 " "	9.45m.	12°	15°
106						5 dicembre "	15	7.° 5	14.° 8
107						17 " "	12	2°	14.° 5
108						11 gennaio 1924	12	7°	14°
109						27 " "	16.30m.	3°	13.° 5
110						13 febbraio "	9.30m.	6°	13°

OSSERVAZIONI

Fu asciutta nella siccità del 1921-22.

TELLINI, *loc. cit.*, pag. 220.

MOSCHINI.

TELLINI, *Op. cit.*, 1900, pag. 134.
MOSCHINI.

Nel suolo ghiaioso.

Osservazioni eseguite dal geom. GUIDO BLASONI.

N.° d'ordine	DENOMINAZIONE ED UBICAZIONE	Altezza sul mare in metri	Profondità della perforazione o sorgente in metri	Profondità del livello acquifero in metri	Altezza sul mare del livello acquifero i n metri	DATA	Ora	Temperatura dell'aria all'ombra	Temperatura dell'acqua
111	Pompa in casa Cavarzerani, rimpetto alla precedente	30	6-8	—	—	29 febbraio 1924	10	3.° 5	12.° 1
112						7 marzo „	17	6°	12°
113						26 „ „	15.30m.	16°	11.° 4
114						11 aprile „	12	10°	10.° 8
115						26 „ „	11.30m.	16°	10.° 6
116						12 maggio „	18.30m.	18°	11°
117						16 „ „	15	29°	11°
118	Sorgente dei Brodiz, in un fosso, al termine della campestre a sud di Flambro, presso "Sorg. dei Broeli" della tav. Mortegliano			quasi superf.		18 maggio 1921	17.40m.	25°	11.° 8
119	Sorgente nel fosso laterale a destra della strada Flambro - Sterpo, appena a sud-ovest della quota 19	19	—	quasi superf.	18	3 luglio 1922	9.45m.	24.° 6	13.° 5
120	Sorgente al Molino Pistola	17	—	quasi superf.	16	„ „ „	12	26.° 2	13.° 7
121						22 „ 1923	11.30m.	27.° 4	13.° 9
122	Sorgente al Molino Pordenone	19	—	quasi superf.	18	24 aprile 1923	10.45m.	13.° 4	12.° 2
123						3 luglio 1923	14.20m.	27°	13.° 5
124	Sorgente sulla sponda destra della Puroia, al ponte di Sterpo	20				6 marzo 1923	10.50m.	11°	11.° 2
125						24 aprile 1923	13.20m.	16.° 3	12.° 6
126	Sorgente sulla strada da Rivignano a Sivigliano, dopo la roggia Stale					25 ottobre 1900	—	—	14°
127						„ „ 1922	13	16.° 3	13.° 3
128	Sorgente nel fosso laterale a destra della strada da Sterpo a Rivignano, presso la quota 21	20	—	quasi superf.	—	22 luglio 1923	8.40m.	23.° 4	13.° 4
129	Sorgente a Sivigliano, sotto il ciglio della strada verso Rivignano, presso la chiesetta	15	—	superf.	—	6 marzo 1923	11.30m.	—	9.° 3
130						8 „ „	9.10m.	9.° 3	9.° 1
131						24 aprile „	17.35m.	12°	11°

OSSERVAZIONI
Osservazioni eseguite dal geom. GUIDO BLASONI.
Esce dalla ghiaia.
Scaturisce dal suolo ghiaioso, con leggero sviluppo di bolle gasose.
Lo strato acquifero è nella ghiaia.
L'acqua scaturisce dalle ghiaie, anche nel fondo dell'alveo della roggia, intorno alla pila del ponte.
LORENZI, *Op. cit.*, pag. 141. Scaturisce dalle ghiaie: gli abitanti di Sterpo vi attingono acqua per bere.
Esce dalle ghiaie, in fondo ad una tinozza.

N.° d'ordine	DENOMINAZIONE ED UBICAZIONE	Altezza sul mare in metri	Profondità della perforazione o sorgente in metri	Profondità del livello acquifero in metri	Altezza sul mare del livello acquifero in metri	DATA	Ora	Temperatura dell'aria all'ombra	Temperatura dell'acqua
132	Sorgente laterale alla strada da Talmassòns ad Àriis, al gomito a est della quota 16	16	—	quasi superf.	15	12 gennaio 1923	15.30m	9°	12.° 6
133						18 febbraio 1923	8.40m.	0°	12.° 8
134	**Talmassòns** - pompa d'acqua vicino alla chiesa	30	—	—	—	26 luglio 1923	10	20.° 5	13.° 9
135	Pozzo comunale					29 giugno 1868	—	—	12°
136	» »					1 luglio 1869	—	—	16°
137	Pozzo vicino alla chiesa					27 settembre 1870	—	—	15°
138	Acqua sorgiva sulla sponda destra dell'alveo della roggia Almacca presso l'origine	23	1	1	22	26 luglio 1922	10.10m.	20.° 5	13.° 8
139	Acqua delle sorgenti della roggia Almacca	23	—	—	—	5 maggio 1912	9	—	15°
140	**Flumignano** - pompa d'acqua sulla piazza del monumento	26	5 circa	—	—	26 luglio 1922	10.30m.	21.° 5	13.° 8
141	Pozzo nel paese	—	—	—	—	27 settembre 1870	—	—	15.° 5
142	Pozzo comunale della Statua	—	—	—	—	» » »	—	—	15°
143	**S. Andràt** - pompa d'acqua all'angolo sud del paese	25	7,5	3,5-6,50 (in media 4)	(in media 21)	26 luglio 1922	10.45m.	21.° 5	13.° 4
144	Pozzo nel paese	—	—	—	—	27 settembre 1870	—	—	15°
145	**Castiòns di Strada** - pompa d'acqua accanto al campanile	23	8-9	—	—	1 gennaio 1921	8	7.° 8	14.° 6
146						» » »	18	9°	14.° 6
147						2 » »	9	8°	14.° 6
148						26 luglio 1922	10.50m.	—	14.° 3
149						3 agosto 1922	14	31°	14.° 5
150	Sorgente laterale, a destra, della strada Castiòns-Muzzana, al bivio del Molino di sotto	19	1	1	18	12 novembre 1920	13.20m.	11.° 8	12.° 7

OSSERVAZIONI

Esce dal suolo ghiaioso, con leggero sviluppo di bolle gasose, nel fondo del fossato laterale alla strada.

Prelevamento di campione d'acqua per l'analisi chimica.

MOSCHINI.

"

"

L'acqua trapela dal suolo ghiaioso quasi in ogni punto lungo l'incisione della roggia.

DOMENICO FERUGLIO, *Op. cit.*

Prelevamento di campione d'acqua per l'analisi chimica.

MOSCHINI.

"

Lo strato acquifero è nella ghiaia: prelevamento di campione d'acqua per l'analisi chimica

MOSCHINI.

Prelevamento di campione d'acqua per l'analisi chimica.
L'acqua della pompa in piazza Umberto I° misurava alla stessa ora 14.°5.

L'acqua sgorga dalle ghiaie, in fondo ad un tino, sotto il rilevato della rotabile.

N.° d'ordine	DENOMINAZIONE ED UBICAZIONE	Altezza sul mare in metri	Profondità della perforazione o sorgente in metri	Profondità del livello acquifero in metri	Altezza sul mare del livello acquifero in metri	DATA	Ora	Temperatura dell'aria all'ombra	Temperatura dell'acqua
151	Pompa d'acqua al Molino di sotto	17	—	—	—	22 luglio 1922	18.45m.	25.° 5	14.° 8
152	**Morsano di Strada** - pompa vicino alla chiesa	24	7	—	—	19 „ 1923	8.50m.	25.° 6	14.° 5
153						26 „ 1922	11	—	13.° 3
154	Pozzo nel paese	—	—	—	—	27 agosto 1869	—	—	15.° 5
155	Sorgente nel fosso laterale alla strada immediatamente a sud dei Casali Rovere (Corgnolo)			qnasi superf.		12 novembre 1920	14.10m.	13°	15.° 4
156	**Bacino del Corno**								
157	**Gonàrs** - pompa d'acqua nel cortile della casa N. 82, vicino alla chiesa					19 luglio 1923	9	25.° 6	14.° 2
		21	1	--	—	26 „ 1922	11.15m.	—	14.° 6
158	Sorgente nel fosso laterale alla strada di campagna a SW del paese	18	1	—	17	22 agosto 1920	9.45m.	22.° 4	14°
159						31 dicembre 1920	8.45m.	6.° 5	12.° 8
160	**Fauglis** - pompa d'acqua sulla via pubblica verso Bagnaria	21	—	—	—	26 luglio 1922	11.30m.	—	14°
161	**Porpetto** - sorgente nel paese	—	—	quasi superf.	—	25 febbraio 1894	—	—	12.° 5
162	Altra sorgente nel paese	—	—	„		27 agosto 1869	—	—	14°
163	Sorgente nel fosso accanto al bivio quotato 11, a ovest del paese	11	1,5-2	1,5-2	9	1 gennaio 1921	—	8°	10°
164	Sorgente a Corgnolo	—	—	—	—	27 agosto 1869	—	—	14°
165	Sorgente a Castello	—	—	—	—	„ „ „	—	—	14°
166	" Fontane dai Ròncs „ sulla sinistra della roggia Zumièl, all'altezza di Castello		1	1		2 gennaio 1921	10.50m.	8.° 8	13°
167						8 agosto 1922	15.45m.	28°	14.° 4
168						23 „ 1920	17.30m.	22.° 5	13.° 5
169	**Bagnària Arsa** - sorgente in un fosso alle case sud-ovest del paese	17	1-2			„ „ „	11	26°	16.° 1

OSSERVAZIONI

MOSCHINI.

Esce dal suolo ghiaioso, in fondo a un tino.

Prelevamento di campione d'acqua per l'analisi chimica.

Prelevamento di campione d'acqua per l'analisi chimica.

TELLINI, 1900, pag. 74.

MOSCHINI.

Vedasi nel testo fig. 19 a pag. 138.

MOSCHINI.

»

Esce nel fondo d'una conca scavata nelle ghiaie: l'acqua sgorga da di sotto, agitando della fine sabbia, dando l'apparenza d'un ribollimento: svolgimento di bolle gasose: limpida e perenne.

Scaturisce dalle ghiaie, dal fondo di un tino di cemento infisso verticalmente nel suolo.

N.° d'ordine	DENOMINAZIONE ED UBICAZIONE	Altezza sul mare in metri	Profondità della perforazione o sorgente in metri	Profondità del livello acquifero in metri	Altezza sul mare del livello acquifero in metri	DATA	Ora	Temperatura dell'aria all'ombra	Temperatura dell'acqua
170	Sorgente al Molino Ciarmacis sulla destra della roggia omonima	11	—	quasi superf.	10	16 febbraio 1921	14.30m.	8.° 4	13.° 2
171						9 aprile 1921	16.20m.	18.° 3	13.° 4
172						26 luglio 1922	15.40m.	24°	13.° 8
173						23 agosto 1920	14.30m.	25.° 2	13.° 6
174	C. Bordiga, pompa d'acqua		4			15 febbraio 1921	17.10m.	8.° 7	13.° 2
175	Pompa d'acqua al Casàl, a sud di Campolonghetto		5			16 febbraio 1921	10	7.° 8	12.° 6
176	Sorgente sotto la scarpata della strada da Bagnaria a Torre di Zuino	13	1	1	12	20 luglio 1923	12.30m.	—	13.° 7
177	Sevegliano - pompa d'acqua sulla piazza S. Andrea	18	8-9			26 „ 1922	12	22.° 4	13.° 5
178	Pompa d'acqua al casale S. Tommaso					17 febbraio 1921	9.10m.	6.° 2	12.° 7
179	Sorgente sulla sinistra della roggia S. Gallo					7 agosto 1922	11	26.° 2	16°
180	Pompa al Casale Bianca, a sud di Sevegliano	16	12			20 luglio 1923	9.15m.	—	13.° 6
181	Privano - pompa d'acqua nella casa colonica del palazzo Antonini	16	7			20 „ 1922	10	21.° 5	13.° 5
182	"Fontane Lamàch"		1			„ „ „	10.20m.	22°	13.° 8
183	Pompa d'acqua al Casale Toràt	15	8			„ „ „	11	22°	13.° 5
184	Pompa al Casale Toràt ex-austriaco	15	11			„ „ „	11	22°	13.° 4
185	Pompa d'acqua a C. Michieli (Strassoldo)		7			„ „ „	14	25.° 2	13.° 5

OSSERVAZIONI

Prelevamento di campione d'acqua per l'analisi chimica.

Traversa inferiormente strati sabbiosi: l'acqua talvolta s' intorbida, trascinando con sè della sabbia.

Traversa ghiaia e sabbia: lo strato acquifero è nella sabbia.

Prelevamento di campione d'acqua per l'analisi chimica.

S' intorbida, trascinando sabbia.

Dopo 50 cm. di terra, traversò ghiaia e sabbia.

Scaturisce in fondo a un pozzetto, dalle ghiaie, con svolgimento di bolle gasose: limpida.

Traversa ghiaia e sabbia.

VI.

Dati di temperatura

N.° d'ordine	DENOMINAZIONE ED UBICAZIONE	Altezza sul mare in metri	Profondità del pozzo in metri	Profondità della falda artesiana in metri	Profondità della falda artesiana sotto il livello del mare in metri	DATA	Ora	Temperatura dell'aria all'ombra	Temperatura dell'acqua
	Bacino del fiume Varmo e del Tagliamento.								
1	**Gradiscutta** - pozzo artesiano sulla via pubblica	22	—			19 giugno 1922	8.40m.	—	12.° 8
2	**Belgrado** - pozzo artesiano sulla via pubblica rimpetto alla canonica	18	—			16 » »	18	23.° 8	13°
3						17 » »	7.15m.	18.° 6	12.° 8
4	Foro artesiano alle case Cudini nella parte meridionale del paese	18	32	31-32	13 14	16 » »	8	16.° 5	12.° 5
5	**Madrisio** - pozzo artesiano sulla via pubblica, a nord della chiesa	15	33	32-33	17-18	17 » »	9	22.° 8	13.° 8
6	**Canussio** - pozzo artesiano sulla via pubblica	12	33,80	33-34	21-22	8 aprile 1922	18	15.° 2	13.° 8
7						26 » »	13	10.° 6	14.° 3
8	**Fraforeano** - pozzo artesiano presso la chiesa					8 » »	9.30m.	—	13.° 8
	Bacino dello Stella								
9	**Cornazai** - pozzo artesiano	16	—	—	—	26 » »	16.30m.	15.° 4	13.° 2
10	**Campomolle** - pozzo artesiano sulla via pubblica	10	40 circa	40	30	8 » »	9	12.° 3	13.° 6
11						9 » »	9.45m.	11°	13.° 6
12	Pozzo artesiano al casale Pertoldeo (Rivignano)	12	32	32	20	7 » »	17.45m.	12.° 6	13.° 3
13	**Teor** - pozzo artesiano sulla strada verso Driolassa					11 febbraio 1922	10.20m.	—	13.° 3
14						18 » »	12	—	13.° 3
15						7 aprile »	12	12.° 8	13.° 47
16						8 » »	8.45m.	12.° 3	13.° 5
17						9 » »	6.15m.	13.° 5	13.° 4
18						10 » »	18	—	13.° 4

delle acque artesiane.

OSSERVAZIONI
Traversa uno strato superficiale di limo argilloso, poi sabbia e ghiaino, in basso con lenti argillose.
Traversa dapprima sabbia e argilla, poi sabbia e ghiaino nel quale è lo strato acquifero.
Strato acquifero nella sabbia.

N.° d'ordine	DENOMINAZIONE ED UBICAZIONE	Altezza sul mare in metri	Profondità del pozzo in metri	Profondità dal suolo della falda artesiana in metri	Profondità della falda artesiana sotto il livello del mare in metri	DATA	Ora	Temperatura dell'aria all'ombra	Temperatura dell'acqua
19	Pozzo sulla strada verso Campomolle					9 febbraio 1922	6.15m.	14.° 3	13.° 5
20	Driolassa - pozzo artesiano	13	—	—	—	10 aprile 1922	17.45m.	—	13.° 63
21						21 luglio 1923	18	—	14.° 3
22	Pozzo artesiano al casale del Fât, a est del Molino Mazzarola (Driolassa)	7	29	29	22	18 febbraio 1923	10.20m.	2.° 9	13.° 5
23	Pozzo artesiano rimpetto al Casale del Falt, sulla strada da Rivignano ad Ariis	10	25	25	15	11 » »	14.45m.	—	12.° 9
24	Ciarmàcis - pozzo artesiano	10	35	35	25	10 aprile »		—	13.° 9
25	Flambruzzo - pozzo artesiano presso la chiesa	15	25-26	25	10	6 marzo 1922	16.40m.	16.° 4	12.° 6
26						22 luglio 1923	7.30m.	—	13.° 3
27	Ariis - pozzo artesiano sulla strada verso Pocenia	12	38	38	26	1 gennaio 1922	9.40m.	—	12.° 8
28						17 febbraio 1922	18.15m.	—	12.° 8
29						18 » »	8	0°	12.° 8
30						» » »	17.40m.	—	12.° 8
31						21 luglio 1923	16.40m.	27.° 4	13.° 6
32						27 » 1922	16	—	13.° 7
33	Pozzo artesiano sulla strada per Talmassòns	13	—	—	—	18 febbraio 1922	8.15m.	0°	12.° 8
34	Pozzo artesiano alla fornace Ottogalli (Talmassòns)	23	3	3	20 sul mare	22 gennaio 1922	—	—	—
35	Pozzo artesiano al Molino Bellizza	16	12	12	4 sul mare	19 maggio 1921	15.30m	—	12.° 9
36	Pozzo artesiano all'Officina elettrica	15	13	13	2 sul mare	24 giugno »	15.45m.	—	13.° 9

OSSERVAZIONI

Traversò 50 cm. di limo, poi sabbia e ghiaino senza intercalazioni argillose.

Scavato nella sabbia.

Sino a 7-8 m. di profondità traversa sabbia finissima (a 6 m. v'è intercalato uno strato di calcare concrezionare (*carant*), di circa mezzo metro di spessore); poi argilla sino all'incontro della falda acquifera: quest'ultima è nel ghiaino.

Traversa uno strato d'argilla: la falda acquifera è nella sabbia. In tempi normali il getto arriva appena a fior di terra; in periodo di siccità si mantiene sotto.

È situato sulla destra della Roggia Bellizza: altri tre pozzi artesiani si trovano sulla sinistra della roggia: sono profondi 14-15 m.: traversarono 3-4 m. di ghiaia, poi 6-7 m. di sabbia argillosa e infine uno strato concrezionare (*caránt*), sotto il quale si trovò l'acqua.

N.° d'ordine	DENOMINAZIONE ED UBICAZIONE	Altezza sul mare in metri	Profondità del pozzo in metri	Profondità della falda artesiana in metri	Profondità della falda artesiana sotto il livello del mare in metri	DATA	Ora	Temperatura dell'aria all'ombra	Temperatura dell'acqua
37	**Torsa** - pozzo artesiano sulla piazza della chiesa e nel cortile dell'osteria Ongaro. I numeri stampati a sinistra della colonna si riferiscono al pozzo presso la chiesa; quelli a destra invece al pozzo nel cortile dell'osteria.	13	15	15	2	1 gennaio 1922	8.20m.	4.° 4	12.° 8-12.° 7
38						2 » »	7.50m.	4.° 4	12.° 8-12.° 65
39						20 » »	11	7.° 2	12.° 8-12.° 7
40						» » »	18	11.° 6	12.° 8-12.° 7
41						21 » »	8.30m.	6.° 1	12.° 8-12.° 7
42						» » »	18.45m.	11°	12.° 8-12.° 7
43						22 » »	9.15m.	9°	12.° 8-12.° 7
44						22 febbraio 1895	—	—	12.° 55 —
45						23 giugno 1912	13	—	— 13°
46						21 luglio 1923	20.	—	13.° 6 —
47						22 » »	6.40m.	22.° 3	13.° 6-13.° 6
48						21 » 1922	19.30m.	23.° 9	13.° 3-13.° 3
49						22 » »	6.30m.	18.° 4	13.° 4 —
50						23 » »	19.40m.	—	13.° 5-13.° 5
51						24 » »	6.45m.	22.° 4	13.° 5-13.° 4
52						27 » »	13	26.° 2	13.° 5-13.° 5
53						8 dicembre 1921	11.30m.	12.° 1	12.° 9 —
54						» » »	17.30m.	—	12.° 8 —
55						9 » »	8	5.° 4	12.° 8-12.° 7
56						» » »	18.30m.	—	12.° 8-12.° 8
57						10 » »	8	6.° 2	12.° 8-12.° 8
58						11 » »	8.20m.	7.° 4	12.° 8-12.° 7
59	**Roveredo** - pozzo artesiano pubblico	12	17	17	5	20 gennaio 1922	11.20m.	8°	13.° 3
60						21 » »	9.20m.	7°	13.° 2
61						22 febbraio 1895	—	—	13°
62						21 luglio 1923	19.30m.	22.° 8	14°
63	**Rivalta** - pozzo artesiano	9	43,5	43,5	34,5	21 gennaio 1922	13	—	14.° 05
64									
65	**Pocenia** - pozzo artesiano a NE della chiesa	9	37	37	28	20 gennaio 1922	15.15m.	13.° 6	13.° 9
66						21 luglio 1923	18.50m.	23.° 4	14.° 65

OSSERVAZIONI

Secondo le notizie riportate dal Tellini (cit. più sotto), i pozzi artesiani di Torsa hanno una profondità media di 15 m.: un primo strato acquifero, non saliente, è situato a 5 m. dal suolo: successivamente fino a 14 m. di profondità si incontra argilla. La portata del getto è quasi costante: l'acqua ha sapore gradevole e si mantiene sempre limpida.

Tellini, *Op. cit.*, 1900, pag. 68.
Domenico Feruglio, *La composizione chimica* ecc.

Traversò m. 1,5-2 di argilla; poi sabbia fine, argillosa, con concrezioni calcaree: lo strato acquifero è nella sabbia: si trova acqua non saliente a 4 m. dal suolo (Tellini, *loc. cit.*): secondo questo A. la profondità del pozzo sarebbe di 21 m.

S'incontra una prima falda d'acqua, non saliente, a 27 m. dal suolo, ed una seconda falda, saliente, a 35: a 40 m. dal suolo il tubo incontrò uno strato roccioso, dello spessore di 3 m., perforato il quale zampillò l'acqua: i primi giorni dopo l'impianto, l'acqua trascinava con sè della sabbia.

Acqua ferruginosa e leggermente solforosa.

N.° d'ordine	DENOMINAZIONE ED UBICAZIONE	Altezza sul mare in metri	Profondità del pozzo in metri	Profondità della falda freatica in metri	Profondità della falda artesiana sotto il livello del mare in metri	DATA	Ora	Temperatura dell'aria all'ombra	Temperatura dell'acqua
67	Pozzo artesiano nel centro del paese	9	45,5	45,5	36,5	22 febbraio 1895	—	—	13.° 85
68	Foro artesiano in una casa nuova sulla sinistra della strada da Roveredo	—	34,6	34,6	—	21 luglio 1923	19	24.° 2	14.° 5
69	**Paradiso** - pozzo artesiano a C.na Caminotto	14	—	—	—	22 luglio 1922	9.45m.	24.° 8	13.° 4
70	Pozzo artesiano a C. Parravano, a sud di C. Caminotto (non indicata sulla carta)	14	20	20	6	11 novembre 1920	16.30m.	10°	13.° 5
71	Pozzo artesiano al M.o di Paradiso	13	22	22	9	» » »	10.15m.	7.° 3	13.° 4
72	Pozzo artesiano nel cortile della casa a SW del crocevia di Paradiso	14	21	21	7	23 luglio 1922	14.45m.	29.° 8	13.° 6
73	Pozzo artesiano a NW del crocevia	14	—	—	—	» » »	»	»	13.° 6
74	Pozzo artesiano a Crosare	14	21	21	7	» » »	12.15m.	29.° 2	13.° 6
75						11 novembre 1920	9.30m.	5.° 8	13.° 7
76	Pozzo artesiano ai Casali Mangilli (Castiòns) sulla sinistra della roggia Rafelêt	18	51,50	51,50	33,50	10 novembre 1920	—	12°	13.° 3
77	Pozzo artesiano alla presa dell'acquedotto di Marano, sulla strada per Muzzana	10,5	21	21	10	21 luglio 1922	18.15m.	24.° 8	13.° 5
78						» » 1923	9.45m.	25.° 6	13. 6
79									

OSSERVAZIONI

Dà litri 0.70 al secondo (Tellini, *Op. cit.*, 1900, pag. 69). Secondo le notizie riferite dal Tellini, esistono nel paese tre altri pozzi artesiani: quello situato all'estremità sud del paese, battuto nel luglio 1896, ha una profondità di m. 43.50 (strato acquifero a 35.50 sotto il mare). Dei due pozzi artesiani privati, uno fu battuto nel 1895 ed è profondo 36 metri; l'altro, costruito nel 1898, è profondo 46 m. Esistono quindi due falde artesiane, l'una a 27-28 m. e l'altra fra 36 e 37 sotto il mare. Battendo uno dei pozzi di Pocenia, s'incontrò un primo strato d'acqua non saliente a 10 metri dal suolo e quindi acqua saliente a 19 e a 33 metri, poca e cattiva nel primo strato, più abbondante nel secondo :l'acqua bevibile proviene da 42 m. di profondità.

Fu perforato nel 1922, attraverso strati di sabbie finissime, biancastre, alternanti con lenti argillose o argilloso-sabbiose. La falda acquifera trovasi nella sabbia grossolana.

A Paradiso (Tellini, *Op. cit.*, 1900, pag. 68) esistono due pozzi artesiani pubblici e due privati: forniscono un quinto di litro al secondo di acqua buona che sale ad oltre un metro sul suolo: i 3 pozzi esistenti nel podere Del Giudice sono profondi m. 21.70 (falda acquifera a 7-8 m. sotto il mare).

Sino a 8-9 m. di profondità dal suolo, traversa limo argilloso grigio-cenericcio; indi argilla sabbiosa, biancastra, sino allo strato acquifero.

Traversa dapprima uno strato argilloso e poi, sino alla profondità raggiunta, sabbia finissima biancastra.

Traversa argilla e sabbia finissima biancastra.

Traversa ghiaia e sabbia: dà acqua costantemente limpida.

L'acquedotto di Marano è alimentato da quattro tubi artesiani distanti l'uno dall'altro m. 7 e profondi m. 21, che forniscono litri 6.64 al secondo (Tellini, *Op. cit.*, 1900, pag. 36).

N.° d'ordine	DENOMINAZIONE ED UBICAZIONE	Altezza sul mare in metri	Profondità del pozzo in metri	Profondità della falda artesiana in metri	Profondità della falda artesiana sotto il livello del mare in metri	DATA	Ora	Temperatura dell'aria all'ombra	Temperatura dell'acqua
80	Pozzo artesiano a C. Levaduzza	13	—	—	—	21 luglio 1923	—	25°	14.° 6
81	Pozzo artesiano a Franceschinis	11	42	42	31	18 „ 1922	8.30m.	21.° 5	14.° 2
82						21 „ „	14.30m.	28.° 2	14.° 3
83	Pozzo artesiano nel cortile del Casale Banduzzi, sulla strada da Castiòns a S. Giorgio di Nogaro	10	40	40	30	18 „ „	18	25.° 3	14.° 2
84						11 novembre 1920	11.10m.	9.° 8	14.° 3
85	**Corgnolo** - pozzo artesiano sulla piazzetta del paese	11	42	42	31	1 gennaio 1921	8.55m.	7.° 8	13.° 6
86						„ „ „	17	9.° 8	13.° 6
87						21 luglio 1923	7.25m.	22.° 4	13.° 6
88						27 „ 1922	8.30m.	20.° 6	13.° 5
89						9 agosto 1922	9	26.° 4	13.° 6
90						30 dicembre 1920	16	8.° 5	13.° 6
91	Pozzo artesiano in casa Di Monti	12	45 ?	—	—	„ „ „	15.50m.	8.° 5	13.° 4
92	Pozzo artesiano al Molino di mezzo (Castello)	12,5	9	9	+ 3,5	19 luglio 1923	9.10m.	25.° 6	13.° 6
93	**Castello** - pozzo artesiano nel cortile della prima casa a sinistra andando dal ponte sul Corno verso S. Giorgio	10	31	31	21	„ „ „	10.15m.	25.° 4	13.° 6
94						9 agosto 1922	8.40m.	23.° 8	13.° 6
95						23 „ 1920	19	—	13.° 3
96						31 dicembre 1920	15.40m.	8°	13.° 6
97	Pozzo artesiano a C. la Quiete	—	—	—	—	1 gennaio 1921	11.5m.	8.° 2	13.° 6
98	**Porpetto** - pozzo artesiano nel borgo verso Chiarisacco					24 febbraio 1921	17	11.° 3	13.° 8
99	Pozzo artesiano al caffè "Vittoria"	9	26	26	17	21 luglio 1923	6.35m.	20.° 8	13.° 6
100	Pozzo artesiano alle Case Villalta (segnato sulla carta)	—	—	—	—	„ „ „	15.20m.	11°	13.° 5
101	**Pampaluna** - pozzo artesiano	9	46 ?	46 ?	37 ?	8 aprile 1921	17.45m.	14°	14°

OSSERVAZIONI

Lo si vuole profondo m. 60, ma forse si esagera: l'acqua odora leggermente di acido solfidrico.

Traversa sabbia fine e grossa.

Traversa uno strato superficiale argillo sabbioso, humifero, poi sabbia: da 3 m. in giù sabbia fine.

Traversa prima argilla, poi argilla e sabbia fine: a 17 m. dal suolo s'incontra una falda d'acqua non saliente: il pozzo fornisce litri 0.83 al secondo di acqua buona e costantemente limpida. -- TELLINI, *Op. cit.*, 1900, pag. 75.

Traversa ghiaia e sabbia, incontrando tre falde acquifere (la prima a 10-12 m. dal suolo) oltre a quella che alimenta la fontana.

Fu battuto il 21 giugno 1916 e traversa, subito sotto lo stiato ghiaioso superficiale, sabbia fine sino all'incontro della falda freatica. Fornisce acqua buona e limpida. Il TELLINI ricorda a Castello un pozzo artesiano della Madonna, profondo m. 32, e un pozzo privato in casa del co. Frangipane, profondo 29 m.: acqua limpida e buonissima.

Il TELLINI (*Op. cit.*, 1900, pag. 75) cita due pozzi esistenti a Porpetto, l'uno situato nel centro del paese, con una profondità di 27 m. e l'altro a sud, profondo 30 metri.

Proprietario sig. Elia Gri.

N.° d'ordine	DENOMINAZIONE ED UBICAZIONE	Altezza sul mare in metri	Profondità del pozzo in metri	Profondità della falda artesiana in metri	Profondità della falda artesiana sotto il livello del mare in metri	DATA	Ora	Temperatura dell'aria all'ombra	Temperatura dell'acqua
102	Pozzo artesiano a Casale Bando, a sud-est di Porpetto	8	36	36	28	24 febbraio 1921	15	11.° 4	13.° 5
103						8 agosto 1922	18.30m.	27° 3	13.° 6
104	**S. Giorgio di Nogaro** - pozzo artesiano presso la chiesa e pozzo nella cucina dell' " Albergo dell'Angelo ". (Le temperature dell'acqua a sinistra della colonna si riferiscono al pozzo sulla piazza della chiesa; quelle a destra della colonna al pozzo dell'albergo).	7	50	50	43	24 febbraio 1921	12.40m.	9.° 9	14 ° 4 —
105						25 " "	9	2.° 4	14.° 4 —
106						26 " "	8	0.° 4	14.° 3 —
107						27 " "	10.10m.	12°	— 14.° 6
108						8 aprile "	11	15°	14.° 6 —
109						9 " "	7.45m.	13°	14.° 6 —
110						10 " "	—	17.° 8	— 14.° 6
111						19 luglio 1922	6.40m.	17.° 5	14.° 3-14.° 4
112						20 " "	6.20m.	14.° 4	14.° 3-14.° 4
113						19 " 1923	15.45m.	28.° 6	14.° 6 —
114						20 " "	6	17.° 6	14.° 4-14.° 5
115						21 " "	6	—	14.° 6 —
116	Pozzo artesiano alla Fornace Foghini	8	—	—	—	8 aprile 1921	15.40m.	15°	14.° 6
117	Pozzo artesiano alla Fornace Foredana	7	30	30	23	24 febbraio 1921	13.15m.	10°	13.° 2
118	**Campolonghetto** - pozzo artesiano nella piazza	13	40 ?	40 ?	27 ?	16 " "	9.50m.	7.° 8	13.° 4
119						17 " "	14.30m.	14°	13.° 5
120						20 luglio 1922	18	25.° 2	13.° 3
121						" " 1923	13	—	13.° 5
122						7 agosto 1922	10.15m.	25.° 5	13.° 6
123	Pozzo artesiano alla Fornace Vanelli	11	30 circa	30	19	16 febbraio 1921	9.35m.	7.° 8	13.° 4
124						26 luglio 1922	15	24.° 2	15.° 3
125						23 agosto 1920	13.30m.	25.° 2	13°
126	Pozzo artesiano ai casali S. Gallo, verso Strassoldo	9,5	26	26	16-17	19 luglio 1922	18.30m.	10°	13.° 2
127						7 agosto 1922	13	28°	13.° 3

OSSERVAZIONI

Fu costruito nel 1898: fornisce litri 1.16 al secondo di acqua buona e limpida (Tellini, *Op. cit.*, 1900, pag. 75.)

A S. Giorgio esistono parecchi pozzi artesiani, spinti a una profondità compresa fra 33 e 50 m. e aventi una portata da litri 0.2 a litri 2.5 al secondo. La temperatura dell'acqua di questi pozzi, misurata dal Tellini il 25 febbraio 1894 (*Op. cit.*, 1900, pag. 120), risultava compresa fra 14° e 14.°2.

Durante la perforazione, s'incontrò una prima falda d'acqua non buona e ricca di calcare a 16 m. dal suolo: una seconda falda, situata a 28-30 m. di profondità, dà acqua migliore e a più forte getto.

Le notizie avute sulla profondità del pozzo sono discordi: chi lo vuole profondo m. 30, chi invece 55 m.

N.° d'ordine	DENOMINAZIONE ED UBICAZIONE	Altezza sul mare in metri	Profondità del pozzo in metri	Profondità della falda artesiana in metri	Profondità della falda artesiana sotto il livello del mare in metri	DATA	Ora	Temperatura dell'aria all'ombra	Temperatura dell'acqua
128	Pozzo artesiano al Casal.	10	—	—	—	20 luglio 1923	10	24.° 8	13.° 5
129	Pozzo artesiano a C. S. Gallo, a NE di Campolonghetto	11	38	38	27	» » 1922	13.30m.	28°	13 ° 3
130	**Strassoldo** - pozzo artesiano presso la chiesetta	10	—	—	—	19 » »	17.30m.	19.° 8	13.° 2
131						20 » 1923	7.30m.	21.° 4	13.° 4
132	Pozzo artesiano a casa Comar a nord del cimitero	11	36	36	25	20 » 1922	12	—	13.° 3
133	**Castiòns di Mure** - pozzo artesiano a C. Roncada, al vecchio confine	6,5	41	41	34-35	19 » »	8.35m.	—	13.° 3
134	Pozzo artesiano nella casa sulla strada da Campolonghetto a Strassoldo, a NW di C.se Vieris	10	—	—	—	» » »	10.15m.	21.° 2	13.° 2
135	Pozzo artesiano nel cortile dell'osteria, a sud della chiesa (segnato sulla carta)	6	28	27-28	21-22	17 febbraio 1921	12.15m.	12.° 8	13.° 6
136						19 luglio 1922	8.15m.	21.° 5	13.° 4
137	**Villa** - pozzo artesiano sulla via pubblica a sud della quota 6 (segnato sulla carta)	4	—	—	—	17 febbraio 1921	12.40m.	12.° 8	13.° 6
138						10 aprile 1921	10.20m.	21.° 7	13.° 8
139						20 luglio 1922	7.30m.	17°	13.° 6
140	Pozzo artesiano nel cortile della casa a destra della strada verso Castiòns, all'angolo NE del quadrivio (segnato sulla carta)	4	—	—	—	17 febbraio 1921	12.30m.	12.° 8	13.° 6
141	Pozzo artesiano all'estremità SW del paese (segnato sulla carta)	4	—	—	—	» » »	12.50m.	13°	13.° 6
142	Pozzo artesiano a C. Fanin	5	—	—	—	25 » »	12.15m.	11.° 2	13.° 6
143	Pozzo artesiano a C. Risa	4,5	24	23-24	18-19	» » »	12	11.° 2	13.° 6

OSSERVAZIONI

Traversa dapprima uno strato superficiale ghiaioso-sabbioso, poi sabbia: a 2.20 m. dal suolo strato roccioso.

Traversa strati sabbiosi e argillosi.

Traversa circa 1 m. di ghiaia; poi argilla e sabbia fine con concrezioni. Lo strato acquifero è nella sabbia.

Traversa circa 3 metri di ghiaia e poi argilla: lo strato acquifero è nella sabbia ed è protetto da uno strato resistente, concrezionare.

N.° d'ordine	DENOMINAZIONE ED UBICAZIONE	Altezza sul mare in metri	Profondità del pozzo in metri	Profondità della falda artesiana in metri	Profondità della falda artesiana sotto il livello del mare in metri	DATA	Ora	Temperatura dell'aria all'ombra	Temperatura dell'acqua
144	Pozzo artesiano alle case Comugne, a NE di casa Fanin (segnato sulla carta)	5,5	28	28	22-23	17 febbraio 1921	13.30m.	—	13.° 6
145						25 „ „	12.15m.	—	13.° 6
146	Pozzo artesiano all'Officina elettrica	4	25-26	25	21	10 aprile „	—	22°	13.° 6
147	**Torre di Zuino** - pozzo artesiano vicino alla roggia	3	—	—	—	25 febbraio „	9.45m.	5.° 4	14°
148						„ „ „	18.20m.	6.° 2	13.° 8
149						19 luglio 1922	7.10m.	—	14°
150						20 „ „	7.20m.	17°	13.° 9
151						„ „ 1923	6.20m.	18.° 4	13.° 9
152	**Ronchis di Latisana** - pozzo artesiano a sud del paese	8	75	75	66-67	9 ottobre 1898	—	—	15.° 1
153	**Palazzolo dello Stella** - pozzo artesiano nel paese	4	51,50	51,50	47,50	7 ottobre 1894	—	17°	15.° 4
154	Pozzo artesiano nel paese	4	63	—	59	—	—	—	—
155	**Piancada** - pozzo pubblico	3	47 o 68	—	—	7 ottobre 1894	—	—	15.° 2
156	Pozzo artesiano a C. Isola (Casasola)	6	62	62	56				
157	Pozzo artesiano a C. Giambreaz	6	38	38	31-32				
158	Pozzo a C. Boccon	4	49	49	45				
159	Pozzo presso il palazzo Volparis	4	50	50	46				
160	Pozzo presso le stalle	4	73	73	69				
161	„ alla sesta presa nella tenuta Volparis	3	60	60	57				
162	Pozzo a C. Marianis	1,50	34	34	31,50				

OSSERVAZIONI

Tellini, *Op. cit.*, 1900, pag. 101. Il getto d'acqua durò fino al 1899, recando sabbia fina, ed arrivava ad 1 metro sopra il suolo: la portata era di litri 0.7 al secondo. Due tubi infissi a Ronchis dalla ditta B. Ronfini, sino alla profondità di 37 e 75 metri, fornirono rispettivamente una portata di litri 70 e 55-100 al minuto primo: l'acqua ha un sapore leggermente ferruginoso (Sacco, *Geoidrologia*, pag. 320).

Tellini, 1900, pag. 55. Venne impiantato nel 1893: l'acqua ha leggero sapore d'inchiostro

Costruito nel 1895: dà litri 1.25 al secondo di acqua buona.

Fornisce acqua poco buona, trascinante sabbia fina, bianca, e molto gas (Tellini).

Tellini.

»

Acqua buona (Tellini).

La portata è soggetta a intermittenze (Tellini).

Acqua poco buona (Tellini).

Acqua buona: la portata è soggetta a intermittenze (Tellini).

Acqua potabile, ma con sapore ferroso.

N.° d'ordine	DENOMINAZIONE ED UBICAZIONE	Altezza sul mare in metri	Profondità del pozzo in metri	Profondità della falda artesiana in metri	Profondità della falda artesiana sotto il livello del mare in metri	DATA	Ora	Temperatura dell'aria all'ombra	Temperatura dell'acqua
163	**Precenicco** - pozzo artesiano in piazza del Municipio	3	36	36	33	7 ottobre 1894	—	—	14.° 95
164	Id., nella piazzetta dell'Allegria	3	40	40	37	» » »	—	—	15.° 3
165	Id., sulla strada per Latisana	3	35-36	35-36	32-33	» » »	—	—	15.° 25
166	**Porto di Nogaro** - pozzo artesiano	5	37,50	37	32,50	25 febbraio 1894	—	—	14°
167	Id., casa colonica Celotti	—	25-29	—	—	—	—	—	—
168	Id., Risaia di proprietà Celotti	—	49	—	—	—	—	—	—
169	**Malisana**	2	37	37	35	—	—	—	—
170	**Marano** - pozzo artesiano nel cortile del signor Marco Marini	1	39	39	38	—	—	—	—
171	**Carlino** - pozzo artesiano nel paese	3	40	40	37	—	—	—	—
172	Pozzo artesiano a S. Gervasio	6	39 ?	—	32 ?	—	—	—	—
173	**Cervignano** - pozzo all'albergo " Cervo d'oro "		30			8 settembre 1894	—	—	15°
174	Id.. pozzo nel borgo Salomone		28			» » »	—		13°
175	Id., pozzo artesiano alla Stazione		40 circa			28 agosto 1898	—	—	13.° 2
176						8 settembre 1894	—	—	13.° 5
177	Id., presso il porto		28-30			4 agosto 1898	—	—	13.° 3
178						9 » »	—	—	13°
179						8 e 9 settembre 1894	—	—	13°
180	Id., in Piazza dei grani		35,50			3 settembre 1894	—	—	13°
181	Id., dinanzi al caffè principale		—			4 agosto 1894	—	—	13.° 3
182	Id., in casa Brisighelli		32			9 settembre 1894	—	—	13.° 8
183	Id., in casa Vidoni		28-29			» » »	—	—	13°
184	Id., all' " Albergo della Nave "		—			» » »	—	—	13°

OSSERVAZIONI

L'acqua ha sapore ferruginoso e contiene gas accendibile. Getto intermittente (TELLINI, 1900, pag. 86).

Getto scarso: leggero sapore di ferro e di inchiostro (TELLINI).

Leggero sapore ferruginoso e di inchiostro. L'acqua trascina con sè traccie di avanzi vegetali ed è accompagnata da sviluppo di bolle gassose (TELLINI).

TELLINI, *Op. cit.*, 1900, pag. 120.

Dà litri 0.22 al secondo di acqua ferruginosa, ricca di gas, recante granelli di sabbia nerastra: il getto arriva all'altezza di m. 1.20 sopra il suolo (TÈLLINI, 1900, pag. 34).

Getto abbondante (TELLINI, 1900, pag. 132).

Getto scarso (TELLINI).

TELLINI, 1900, pag. 136.

Getto abbondante: acqua buonissima.

TELLINI, 1900, pag. 136.

Portata litri 0.3 al secondo (TELLINI).

» » » » » »

TELLINI.

»

Il getto arriva a 2 metri sopra il suolo (TELLINI).

TELLINI.

Forte getto: l'acqua ha sapore solforoso (TELLINI).

N.° d'ordine	DENOMINAZIONE ED UBICAZIONE	Altezza sul mare in metri	Profondità del pozzo in metri	Profondità della falda artesiana in metri	Profondità della falda artesiana sotto il livello del mare in metri	DATA	Ora	Temperatura dell'aria all'ombra	Temperatura dell'acqua
185	**Cervignano** - pozzo in casa Dreossi		31			9 settembre 1894	—	—	13°
186	Id., in casa Gerolamo Dreossi presso la Piazza dei grani		34			» » »	—	—	13°
187	Id., in casa Mosetic		35			» » »	—	—	13°
188	**Terzo** - pozzo artesiano presso la chiesa sulla strada di Cervignano		34-39			28 agosto 1898	—	—	13.8°
189	Pozzo artesiano pubblico presso la chiesa		36 ?			5 agosto 1899	—	—	14.°1
190						2 settembre 1898	—	—	13.°6
191						8 » 1894	—	—	13.°55
192	Pozzo artesiano pubblico verso Aquileia		—			28 agosto 1898	—	—	13.°7
193						2 settembre »	—	—	14°
194						8 » 1894	—	—	13°5
195	Pozzo artesiano dell'albergo Milocco		30			2 » 1898	—	—	13.°5
196	**S. Martino** - pozzo artesiano		32,70			8 » 1894	—	—	13.°8
197	**Morucis** - pozzo artesiano		33-34			» » »	—	—	14°
198	**Aquileia** - Pozzo artesiano a Casa Prister		26-28			2 » 1898	—	—	13°
199	**Mazzoletto** - pozzo artesiano in una casa di Prister		27			» » »	—	—	13°
200	Pozzi in altra casa di Prister		30-60			—	—	—	—
201	Pozzo in casa di Prister		24			2 settembre 1898	—	—	12.°95
202	**S. Stefano** - pozzo artesiano		35			» » »	—	—	14.°9
203	**Stassonara** - pozzo artesiano di proprietà Ardedi		27,50			» » »	—	—	13.°05
204	**Monastero** - pozzo nel palazzo Ritter		31,30			8 » 1894	—	—	14.°5

OSSERVAZIONI

L'acqua sale a 4 metri sopra il suolo (TELLINI).

TELLINI.

Nel capoluogo esistono altri numerosi pozzi artesiani, spinti ad una profondità da 24 a 36 metri.

TELLINI, 1900, pag. 195.

»

»

»

»

»

»

»

Acqua buona ed abbondante. La profondità della falda artesiana è di 32-33 metri (TELLINI).

Acqua abbondante, di sapore solforoso e ferruginoso (TELLINI).

Il getto arriva a m. 0.60 sopra il suolo ed ha una portata di un litro al secondo (TELLINI, 1900, pag. 106).

Dà all'altezza di m. 0.70 litri 0.6 al secondo di acqua buonissima (TELLINI).

Portata di litri 0.5 al secondo di acqua buonissima (TELLINI).

Portata di litri 0.2 al secondo. Due tubi spinti rispettivamente alla profondità di 32-33 metri e 43-44, emettevano gas a intermittenze (TELLINI).

Dà circa litri 2.7 al secondo, all'altezza di almeno m. 1.50 (TELLINI).

Portata litri 0.8 al secondo (TELLINI).

N.° d'ordine	DENOMINAZIONE ED UBICAZIONE	Altezza sul mare in metri	Profondità del pozzo in metri	Profondità della falda artesiana in metri	Profondità della falda artesiana sotto il livello del mare in metri	DATA	Ora	Temperatura dell'aria all'ombra	Temperatura dell'acqua
205	Pozzo presso la latteria		30,60			8 settembre 1894	—	—	14.° 45
206						2 „ 1898	—	—	14.° 7
207	Pozzo artesiano in Aquileia sulla strada per Belvedere		32 (?)			5 agosto „	—	—	14.° 45
208						2 settembre „	—	—	14.° 2
209						6 „ 1894	—	—	15.° 1
210						8 „ „	—	—	14.° 2
211	Pozzo artesiano sulla piazza S. Giovanni, vicino al porto		45			2 „ 1898	—	—	15.° 5
212						6 „ 1894	—	—	15.° 7
213						7 „ „	—	—	13.° 8
214						8 „ „	—	—	14.° 6
215	Pozzo artesiano presso la cattedrale		60-70			5 agosto 1899	—	—	15.° 25
216						2 settembre 1898	—	—	15.° 05
217	Pozzo artesiano a Casetta, alla casa Tullio		42			„ „ „	—	—	14.° 6
218	**Beligna** - pozzo artesiano		63-72			„ „ „	—	—	15.° 45
219	**Farella** - pozzo artesiano in casa di proprietà Ritter		62 ovvero 64			„ „ „	—	—	15.° 2
220	Pozzo nel vivaio di viti		55			„ „ „	—	—	15°
221	**Fiumicello** - pozzo artesiano a S. Valentino		24,73			8 „ 1894	—	—	13.° 2
222			25,50			„ „ „	—	—	13.° 15
223			26			„ „ „	—	—	13°
224	**S. Lorenzo** - pozzo artesiano nella casa colonica Ardedi		32		27	2 „ 1898	—	—	13°
225	**Isola Morosini** - pozzo artesiano nell'osteria di Brumer		30 o 36			„ „ „	—	—	13.° 1
226	Pozzo artesiano presso la chiesa		32-33			„ „ „	—	—	13.° 2

OSSERVAZIONI

Il getto arriva a m. 2.25 sopra il suolo: portata da litri 0.75 a 1.1 al secondo (TELLINI).

Acqua solfureo ferruginosa.

Altezza del getto m. 1.10 sopra il suolo. Acqua buona (TELLINI).

Il getto arriva a 1 metro d'altezza (TELLINI).

Dà un getto mediocre all'altezza di m. 0.60: acqua solforosa con leggero sapore di ferro.

Getto all'altezza di m. 1.50 sul suolo e della portata di oltre 1 litro al secondo. A Beligna esistono altri due pozzi artesiani: uno fu spinto fino a 36 o 41 metri e quindi estratto sino a 28 metri; dà acqua solforosa con gas accensibile: l'altro pozzo fu spinto a 54.50 o 56 metri; alla profondità di 41.42 e di 50 metri si ebbero uscite di gas (TELLINI, 1900, pag. 108-109).

Dà un getto di m. 0.70 d'altezza e della portata di quasi un litro al secondo (TELLINI).

Acqua buonissima (TELLINI).

TELLINI, 1900, pag. 161. — In Fiumicello, affondando i tubi sino alla profondità di 12.50-13 m. si ottiene acqua saliente sino a 6-7 metri sotto il suolo. A S. Valentino l'acqua artesiana si incontra verso i 15 metri sotto il suolo, però il getto non arriva alla superficie e l'acqua viene estratta con le pompe. Nel centro di S. Valentino si trova acqua artesiana tanto a 23-24 metri quanto a 32 metri di profondità.

Il getto arriva a m. 0.90 sopra il suolo (TELLINI).

Getto di m. 0.50 d'altezza e della portata di litri 0.2 al secondo (TELLINI).

N.° d'ordine	DENOMINAZIONE ED UBICAZIONE	Altezza sul mare in metri	Profondità del pozzo in metri	Profondità della falda artesiana in metri	Profondità della falda artesiana sotto il livello del mare in metri	DATA	Ora	Temperatura dell'aria all'ombra	Temperatura dell'acqua
227	Pozzo artesiano presso il locale dell'amministrazione		32			2 settembre 1898	—	—	12.° 2
228	Pozzo artesiano presso le stalle		42			» » »	—	—	12.° 65
229	**Palazzat** - pozzo artesiano		38			» » »	—	—	13.° 6
230	**Grado** - pozzo artesiano in Piazza grande	2	82	82	80	6 » 1894	—	—	16.° 3
231	Pozzo artesiano alla 3.ª casa di *Beligna* venendo da Aquileia	4	32,5	32	28.5	31 ottobre 1923	7.45m.	8.° 3	14.° 9
232	pozzo artesiano all'ultima casa di *Beligna*	4	32-33	32-33	28-29	» » »	»	»	15°
233	Case meridionali di *Beligna :* fonte sulla strada	3	61	61	58	» » »	8	»	16°
234	**Belvedere** - cortile Fior		66			» » »	—	16°	15.° 9
235	**Muson**		73			» » »	9.10m.	13.° 4	16.° 3
236	**Belvedere** - pozzo della stazione ferroviaria		66			» » »	15.45m.	18°	16.° 3

OSSERVAZIONI

Getto abbondante all'altezza di m. 0.70 sul suolo.

TELLINI.

Getto all'altezza di m. 0.60: acqua solfo-ferruginosa (TELLINI).

Dava litri 0.25 al secondo: nel 1898 il getto cessò (TELLINI). In Grado si trovò acqua artesiana a 42.60 e a 79 metri. Esiste una trivellazione della profondità di 217 metri che dà al secondo circa 35 litri d'acqua alla temperatura di 17° - 18°: un secondo pozzo spinto sino a 259 metri fornisce acqua saliente alla temperatura di 16.° 5 (SACCO, *Geoidrologia*).

Strato superficiale d'argilla; poi sabbia fine, biancastra. Una seconda falda artesiana trovasi a 63 m. dal suolo. Il getto della prima falda arriva a circa m. 1.5 sopra il suolo.

L'acqua ha odore solfureo.

Il pozzo traversò 3 metri d'argilla; poi sabbia fine, biancastra: da 30 metri in giù sabbie con conchiglie d'acqua salata: lo strato acquifero è nel ghiaino. Nei dintorni, trovasi generalmente una prima falda saliente a m. 32 dal suolo; altre falde intermedie, scontinue, a 45 e 52 metri. La falda situata a 32 m. lancia l'acqua sino a m. 2.5 sul suolo; quella più profonda a m. 1-1.5.

Un altro pozzo vicino è profondo m. 106 e traversò strati sabbiosi.

Il pozzo traversò sabbie sino a 40 m, incontrando a tale profondità uno strato torboso: da 40 m. in giù ancora sabbie con conchiglie marine: lo strato acquifero è nella sabbia. Il getto arriva a livello del terreno. Prima della costruzione del pozzo artesiano, si attingeva acqua da un pozzo profondo 7 metri, avente normalmente 1 m. d'acqua. Ai casali Morsano si attinge tuttora da pozzi ordinarî, scavati nella sabbia e profondi circa m. 2.50 (circa a livello del mare). La falda acquifera, a quanto mi venne riferito, non risentirebbe le oscillazioni della marea.

VII.

Dati di temperatura dei corsi d'acqua di risorgiva.

(N. 162)

N.º d'ordine	DENOMINAZIONE ED UBICAZIONE	DATA	Ora	Temperatura dell'aria all'ombra	Temperatura dell'acqua	OSSERVAZIONI
	Bacino del Fiume Varmo e del Tagliamento					
1	**Fiume Varmo, a Glaunicco**	16 giugno 1922	13.30m.	25°	15.° 3	Giornata serena e calda.
2	Id., al ponte di Belgrado	17 " "	7.20m.	18.° 6	13.° 2	
3	**Roggia di Belgrado, a ovest di Varmo**	27 luglio "	18.15m.	—	14.° 6	Giornata serena e calda: colore dell'acqua verde-azzurro.
4	**Roggia "da lis Cèntinis" a Belgrado**	16 giugno "	19	—	13.° 3	E il ramo principale della roggia di Belgrado; si origina nei dintorni di Gradiscutta.
5		17 " "	7.15m.	18.° 6	12.° 8	
6		18 " "	8	—	13.° 3	
7	**Roggia Tòssine, al ponte quotato 20 nella tav. "Varmo"**	17 " "	19.45m.	19.° 6	14.° 8	Affluente di sinistra della roggia di Belgrado; si origina nella campagna a sud di S. Marizza.
8	**Roggia Sfloine, al ponte di Canussio**	26 aprile "	13.45m.	11°	11°	Acqua torbida: giornate precedenti assai calde.
9		4 luglio "	10.30m.	27°	17°	
	Bacino del Fiume Stella					
10	Roggia a S. Marizza	" " "	11.30m.	28.° 1	17.° 3	Affluente e forse ramo principale della roggia Tòssine.

11	Roggia al molino della Siea	30 giugno 1912	8	—	15°	DOMENICO FERUGLIO, *Sulla compos. chim.* ecc.
12		8 luglio 1922	12.10m.	26°	17.° 4	Giornata assai calda. La roggia che scorre sulla destra della precedente, misurava alla stessa ora 17°.
13	**Canale del Corno**, al molino di Muscletto	4 „ „	16.40m.	26°	18°	La stessa temperatura aveva anche la roggia che scorre sulla destra.
14	**Roggia della Cartiera**, circa $^1/_2$ chil. a sud della Cartiera	„ „ „	17.25m.	27.° 3	17.° 5	
15	Id., alla Cartiera	8 „ „	10.45m.	26.° 4	15°	Il canale che passa per la Cartiera (ora Officina elettrica), si chiama *Ghébo.*
16		30 giugno 1912	12.30m.	—	17.° 2	DOMENICO FERUGLIO, *loc. cit.*
17	**Aghe de glésie**, a est della Cartiera	8 luglio 1922	10.30m.	26.° 4	16°	Affluente di sinistra del Ghébo.
18	**Roggia del Molino**, a Romàns, presso la chiesa	„ „ „	17	27.° 6	18.° 5	Giornata assai calda.
19	**Roggia Macilârs**, al ponte quotato 20 a sud di Lonca	„ „ „	16.15m.	25°	17.° 5	„ „ „
20	**Roggia Ribosa**, 400 m. a nord della strada Sterpo-Romàns	24 aprile 1922	13.40m.	—	16.° 4	
21	Id., al limite merid. della tav. “ Codroipo „	7 luglio 1922	13.15m.	27.° 6	19°	
22	**Fiume Taglio**, circa 250 m. a monte della confluenza con lo Stella	11 febbraio 1922	16	—	8.° 5	La notte precedente il termometro era sceso sotto 0°.
23	Id., al ponte di Rivignano	12 „ „	8.40m.	—	6.° 6	Id. Id. Id.
24		6 marzo „	12	—	9.° 6	

N.° d'ordine	DENOMINAZIONE ED UBICAZIONE	DATA	Ora	Temperatura dell'aria all'ombra	Temperatura dell'acqua	OSSERVAZIONI
25	Id., al ponte di Rivignano	6 marzo 1922	18.20m.	10.° 2	12°	
26		8 „ „	9	9.° 3	10.° 2	
27		24 aprile „	17.45m.	12°	14.° 7	
28		16 giugno 1912	15	—	17.° 5	Domenico Feruglio, *Sulla compos. chim.*
29	Id., al ponte di Romàns	8 luglio 1922	18	26°	18°	Giornata assai calda.
30	**Rogga Puróia**, al ponte di Sterpo	6 marzo 1922	10.50m.	11°	11.° 2	
31		24 aprile „	13.20m.	16.° 3	15.° 4	
32		22 luglio 1923	8 30m	23.° 4	15.° 9	
33	**Roggia Plaris-ce**, al molino Pordenone (m. 19)	24 aprile 1922	17	13.° 4	15.° 8	Giornata assai calda.
34		3 luglio 1923	14.20m.	27°	21	
35	**Roggia dei Molini**, a Sterpo	12 febbraio 1922	9.30m.	—	7°	Temperatura nella notte sotto 0.° alla stessa ora, la roggia sulla sinistra della precedente misurava 9.° 7.
36	„ „ „	8 marzo 1922	9.50m.	10.° 3	11.° 1	Alla stessa ora, la roggia sulla sinistra temp. 12.°
37	Id., al molino del Ponte (m. 17) a Sterpo	3 luglio 1922	12	26.° 2	19.° 2	
38		22 „ 1923	9	23.° 4	16°	La roggia attigua (sulla sinistra) misurava alla stess'ora 15.° 4.
39	**Roggia Cusana**, al Bosco	12 febbraio 1922	13.45m.	8.° 7	8.° 2	
40	Id., al molino Codroipo (m. 19)	„ „ „	15.20m.	8°	10°	
41	Id., tra Flambruzzo e il Bosco	6 marzo „	16.30m.	16.° 4	12.° 2	Limpida.
42	Id., al molino Braida	20 maggio 1921	9.40m.	24.° 3	14.° 7	
43	„ „ Codroipo	3 luglio 1922	11.20m.	15.° 2	16.° 9	

44	**Fiume Stella**, fra Ciarmàcis e Pocenia	13 gennaio 1900	11-12	4.° 1	7.° 4	LORENZI, *La prov.* ecc.
45	» » »	14 » »	7	- 1.° 2	6.° 9	» » »
46	Id., al ponte di Ariis	11 febbraio 1922	14	10.° 7	9.° 2	Temperatura della notte sotto 0°.
47		17 » »	17.45m.	—	10.° 8	Cielo coperto e pioggia leggera.
48		18 » »	8.40m.	—	8.° 7	
49		» » »	17.30m.	8.° 4	10°	
50	Id., al ponte di Flambruzzo	6 marzo »	17.30m.	12.° 6	12.° 9	
51	» » » Ariis	29 giugno 1912	10.30m.	—	15°	DOMENICO FERUGLIO, *Op. cit.*
52	» » » »	21 » 1923	16.45m.	27.° 4	18.° 9	Giornata caldissima
53	Id., a Rivarotta	» » »	18.30m.	23.° 4	19.° 3	
54	Id., al ponte di Ariis	22 » »	7.15m.	—	14.° 9	
55	» » » »	27 » 1922	16.15m.	—	17.° 8	» »
56	Id. al passo di Ciarmàcis	10 ottobre 1900	11.35m.	—	13.° 7	LORENZI, *Op. cit.*
57	Id., a Braidis di ciase, presso Pocenia	12 » »	10.30m.	16.° 1	13.° 9	»
58		14 » »	7	12.° 4	13.° 6	»
59		16 » »	6.30m.	5.° 4	11.° 7	»
60		» » »	15.20m.	15.° 6	12.° 9	»
61	**Roggia Barbariga**, al ponte di Romàns	7 marzo 1922	9.30m.	12.° 9	9.° 9	Canale d'acqua derivato dalla roggia del Molino, sotto Romàns.
62	**Roggia Cragno**, al ponte di Campomolle (m. 12)	7 aprile »	18.20m.	11.° 8	14.° 3	Si origina a Roveredo di Varmo e sbocca nello Stella davanti a Palazzolo.
63	Id., a S. Marizzutta	26 » »	10.15m.	13.° 7	12.° 4	
64		» » »	15.50m.	16.° 6	14.° 7	
65	Id., circa 600 m. a sud di Roveredo	17 giugno 1922	16.20m.	22.° 6	15.° 3	Giornata calda.

N.° d'ordine	DENOMINAZIONE ED UBICAZIONE	DATA	Ora	Temperatura dell'aria all'ombra	Temperatura dell'acqua	OSSERVAZIONI
66	**Roggia Brodiz**, ad Ariis, alla alla quota 16	1 gennaio 1922	10	—	3°	Si origina nelle paludi a sud di Flambro e sbocca nello Stella ad Ariis.
67		12 „ „	15	9°	8°	
68	Id., ad Ariis	18 febbraio „	8.15m.	0°	2° 2	
69	**Roggia Miliana**, ai casali omonimi	21 gennaio „	16	13.° 7	10.° 6	
70	Id., al ponte di Ariis	21 luglio 1923	16.30m.	27.° 4	21.° 3	Giornata assai calda.
71	„ „ „	22 „ „	7.10m.	—	15.° 3	
72	**Roggia Almacca**, vicino all'origine	26 „ 1922	10.10m.	20.° 5	16.° 2	Prelevamento di campione d'acqua per l'analisi chimica.
73	**Roggia Bellizza**, al ponte q. 14, a ovest di Torsa	19 maggio 1921	15.30m.	—	18.° 3	
74		24 giugno 1922	11.30m.	23.° 4	14.° 8	
75		23 luglio „	7.50m.	22.° 6	14 ° 6	
76	Id., circa $^1/_2$ chilometro a sud del molino omonimo	10 dicembre 1921	11.30m.	10.° 6	10.° 1	
77	Canale d'acqua al ponte situato 650 m a SSE del casale Levada (Flumignano)	11 „ „	12.30m.	—	11.° 2	
78	**Roggia Fedrí**, (Federico) al ponte di Torsa	22 gennaio 1922	9.30m.	9°	7.° 9	
79		23 luglio „	7.30m.	22.° 6	15°	
80	Id., un po' a monte della confluenza con la roggia S. Martino	11 dicembre 1921	10.30m.	7.° 4	10.° 4	

81	**Roggia S. Martino del Ponte,** presso la confluenza con la roggia Fedrí	11 dicembre 1921	10.40m.	7.° 4	9.° 3	
82	**Fossalàt,** alla palude di Mortegliano	9 » »	9.50m.	—	8.° 6	
83	Id. Id. Id.	7 luglio 1912	12	—	18°	DOMENICO FERUGLIO, *Op. cit.*
84	Canale d'acqua laterale alla campestre, a sud di S. Andràt al sondaggio 224 rett. D	9 agosto 1922	15.35m.	29.° 6	18°	Segnata sulla tavoletta col nome di Roggia S. Andrat.
85	**Roggia dai Mevôi,** al ponte della strada campestre a sud di S. Andràt	» » »	16	»	20°	
86	**Roggia Mèngola,** 200 m. a nord della strada Torsa-Paradiso	9 dicembre 1921	8.30m.	6°	7.° 9	
87		» » »	17.5m.	—	11.° 2	
88	**Fiume Torsa,** al ponte di Ariis (m. 13)	1 gennaio 1922	9.° 5	7°	7.° 5	Temperatura della notte sotto 0°.
89		2 » »	9.30m.	9°	8.° 2	» » » » »
90		» » »	13.40m.	12.° 2	10°	
91	Id., al ponte di Pocenia (m. 12)	21 » »	10	7°	8.° 4	» » » » »
92		» » »	10.45m.	9°	8.° 9	
93		» » »	12.30m.	8.° 9	9.° 8	
94		» » »	17.10m.	—	10.° 2	
95	Id., al ponte di Ariis	21 luglio 1923	16.20m.	27.° 4	21.° 5	Giornata assai calda.
96		» » »	19.45m.	22.° 8	19.° 6	
97		22 » »	7	22,° 3	15.° 6	Notte serena.
98		27 » 1922	15.30m.	24.° 6	20.° 2	Giornata assai calda.
99		10 dicembre 1921	9.25m.	10.° 2	8.° 6	
100		» » »	17.10m.	—	11.° 8	
101	Id., a sud di Roveredo	31 » »	14	15°	9.° 4	Cielo metà coperto.

N.° d'ordine	DENOMINAZIONE ED UBICAZIONE	DATA	Ora	Temperatura dell'aria all'ombra	Temperatura dell'acqua	OSSERVAZIONI
	Bacino della Muzzanella					
102	Roggia al molino di sotto (m. 17 — Castiòns)	23 luglio 1922	18.45m.	—	20.° 8	Giornata assai calda.
103	Id. Id. Id.	27 " "	12	25°	17.° 6	
104	Id., all'altezza della palude Groàtt	23 giugno 1912	12.30m.	—	20°	DOMENICO FERUGLIO, *Op. cit.*
105	**Roggia Ravonchio,** 2,25 chil. a SSW di Crosare	21 luglio 1922	10.40m.	26.° 4	17.° 3	
106	**Roggia Zingara,** presso C. Mangilli	16 maggio 1912	11	—	19°	DOMENICO FERUGLIO, *Op. cit.*
107	**Zellina,** circa $^1/_2$ chil. a sud della c. della chiesa (Pampaluna)	29 aprile 1921	17.5m.	18.° 9	16.° 9	
	Bacino del Corno					
108	**Roggia Corgnolizza,** alla fornace a sud di Corgnolo	8 aprile 1921	14.10m.	19°	13.° 3	
109		21 luglio 1923	7.15m.	22.° 4	16.° 4	
110	Id., a Corgnolo	9 agosto 1922	9.10m.	26.° 4	16.° 9	
111	Id., un chilom. in linea retta a NW della piazzetta di Corgnolo	30 dicembre 1920	15	9°	10.° 6	
112	**Roggia Avenale,** al ponte di Corgnolo	1 gennaio 1921	9.5m.	7.° 8	10.° 6	
113	Id., al punto di prelevamento del campione per l'analisi chimica	27 luglio 1922	9.25m.	20.° 6	16.° 3	Cielo sereno.

114	Id., al ponte di Corgnolo	21 luglio 1923	7	22.° 4	15.° 3	
115	» » »	9 agosto 1922	8.50m.	26.° 4	16°	
116	» » »	22 » 1920	17.30m.	21.° 8	18.° 5	Giornata assai calda.
117	Id., presso il punto di prelevamento del campione per l'analisi chimica	30 dicembre 1920	13	8.° 6	10.° 9	
118	Id., al ponte di Corgnolo	» » »	16.5m.	8.° 5	10.° 9	
119	» » »	31 » »	10	6.° 2	11.° 3	
120	**Fiume Corno,** al molino Candotto	1 gennaio 1921	15.20m.	10°	11.° 8	
121	Id., al ponte di Porpetto	» » »	10.30m.	8°	11.° 3	
122	Id., al ponte di Chiarisacco (S. Giorgio)	24 febbraio »	13	9.° 9	9.° 8	
123	» » »	25 » »	9.15m.	2.° 4	9.° 2	
124	» » »	26 » »	8.30m.	0.° 4	9°	
125	» » »	9 aprile »	8	13°	11.° 8	
126	» « »	10 » »	9.20m.	17.° 8	12.° 6	
127	» » »	19 luglio 1922	6.50m.	17.° 5	14.° 7	
128	» » »	» » »	20.20m.	15.° 2	15.° 3	Forte acquazzone durante la giornata.
129	» » »	20 » »	6.45m.	14.° 4	14.° 2	
130	» » »	» » »	19.30m.	18°	17°	
131	Id., a Castello	19 » 1923	10	25.° 4	16.° 4	Cielo sereno; giornata calda. Acquazzone fra le 19 e le 20.
132	Id., a Porpetto	» » »	12.15m.	—	16.° 9	
133	Id., a Chiarisacco	» » »	16.15m.	28.° 6	18°	
134	» »	» » »	20	—	18°	

N.° d'ordine	DENOMINAZIONE ED UBICAZIONE	DATA	Ora	Temperatura dell'aria all'ombra	Temperatura dell'acqua	OSSERVAZIONI
135	Id., a Chiarisacco	20 luglio 1923	6	17.° 6	16.° 7	Cielo sereno; giornata non molto calda.
136	Id., a Porpetto	» » »	18	24.° 7	17.° 4	
137	Id., a Castello	21 » »	6.40m.	20.° 8	13.° 6	Notte serena.
138	Id., all'origine	26 » 1922	18.45m.	20.° 4	16.° 9	
139	Id., a Castello	9 agosto »	8.30m.	23.° 8	14.° 7	Giornata precedente assai calda.
140	Id., al ponte di Castello	21 » 1920	17	20.° 6	16.° 2	Pioggia nella notte precedente: acqua leggermente torbida.
141	» » » »	» » »	19.45m.	17°	15.° 4	
142	» » » »	22 » »	8	16.° 6	14.° 3	Acqua leggermente torbida.
143	Id., presso l'origine	» » »	10	24°	17.° 6	Mistura con acqua piovana.
144	Id., al ponte di Castello	23 » »	8.10m.	17.° 5	13.° 9	Acqua leggermente torbida.
145	» » » »	» » »	18.30m.	18. 6	16.° 7	» » »
146	» » » »	31 dicembre 1920	16	8°	11.° 3	Il Moschini, il 27 agosto 1869, ha rilevato una temperatura di 15° a Porpetto e di 14° a Chiarisacco (ora imprecisata).
147	**Roggia Zumièl**, al ponte della ferrovia di S. Giorgio	9 aprile 1921	8.40m.	15.° 3	11.° 4	
148	Id., al prelevamento del campione per l'analisi chimica, presso all'origine	26 luglio 1922	18	—	17.° 6	
149	Id., all'altezza del Casale Bando (Porpetto)	8 agosto 1922	18.45m.	—	22.° 6	Giornata serena e caldissima.
150	**Roggia Roiale**, alla quota 7	26 febbraio 1921	11.10m.	7.° 3	5.° 5	

151	Id., circa 250 m. a sud del segnale quota 11	9 aprile 1921	11.40m.	21.° 3	14.° 3	
152	**Roggia Ciarmàcis**, al ponte delle Portelle	16 febbraio 1921	15.50m.	7°	11.° 9	La roggia situata sulla destra, alla stessa ora, misurava la temperatura di 9.° 4.
153	Id. Id. Id.	25 „ „	14	12.° 4	9.° 8	
154	Id. Id. Id.	9 aprile „	17.20m.	17.° 3	15.° 4	
155	Id., al molino omonimo	26 luglio 1922	15.30m.	24°	16.° 8	
156	Id., al ponte delle Portelle	7 agosto „	17.45m.	26.° 6	19.° 3	Giornata caldissima: alla stessa ora la roggia sulla destra aveva 20° di temperatura.
157	**Fiume Taglio**, a Strassoldo	19 luglio „	17.30m.	19.° 8	16.° 8	Torbida: acquazzone durante la giornata.
158	„ „ „	20 „ „	12.20m.	—	17.° 3	
159	„ „ „	„ „ „	7.30m	21.° 4	13.° 4	Giornata calda.
160	**Roggia S. Gallo**, al ponte della rotabile Campolonghetto-S. Gallo	7 agosto 1922	10.30m	25.° 5	16.° 3	
161	Canale d'acqua a est della chiesa di Castiòns di Mure	19 luglio „	8.20m.	21.° 5	15.° 3	
162	**Roggia Zuina**, a Torre di Zuino	20 „ 1923	6.20m.	18.° 4	16.° 9	

VIII.

Superficie dei boschi del Basso Friuli

Le misurazioni di superficie vennero fatte sulle tavolette al 25 mila, rivedute sul terreno sino al 1917. La superficie complessiva dei boschi fra il Tagliamento e l'Àusa è così ripartita fra le varie tavolette:

Tavoletta	"Palmanova"	Kmq. 3,49
"	"S. Giorgio di Nogaro"	" 12,74
"	"Castiòns di Strada"	" 3,81
"	"Latisana"	" 0,56
"	"Palazzolo dello Stella"	" 23,89
"	"Varmo"	" 1,39
"	"S. Vito al Tagliamento"	" 0,07
	Totale	Kmq. 45,94

La superficie totale dei boschi è oggidì alquanto inferiore alla cifra suesposta, per causa degli estirpamenti operati durante e dopo la guerra. Vedasi in proposito: FERUGLIO EGIDIO, *Superficie dei boschi del basso Friuli*, "Rivista geografica italiana, annata XXVII (1920), fasc. IX-XII.

INDICAZIONE DEL NOME, DELLA LOCALITÀ E DELL'ALTITUDINE	Tavoletta	Superficie in kmq.
I. - Pianura fra il Tagliamento e la Livenza.		
1. Piccola plaga boscosa tra Giussago e Rivago, al limite delle due tavolette (m. 5).	Portogruaro e Case Cavanella	0,041875
2. Striscia di bosco a SSE di Selvamaggiore, sulla sinistra della strada che da quel gruppo di case conduce alla Tettoia, al limite delle due tavolette (m. 4).	Portogruaro e Case Cavanella.	0,071875
3. Bosco Sidràn, presso il precedente (m. 4).	Portogruaro e Case Cavanella	0,28750
4. Bosco a nord di Alvisopoli, in località "le Tesàte" (m. 8).	Portogruaro	0,136875
5. Brevi lembi di boscaglia a sud e a SW di Rivago (m. 4).	Case Cavanella	0,410
6. Plaghe boscose alla casa Ingegno, a S E di Cavanella (m. 3).	Case Cavanella	0,26125
7. Bosco Zuccheri e bosco Bonazza (m. 2-4).	Case Cavanella e Torre di Mosto	2,07875
8. Bosco Dal Moro, a Bando Querele (m. 2).	Torre di Mosto	0,294375
9. Lembi del bosco Vessida, a S E di Mazzolada (m. 2).	Torre di Mosto	0,381875
10. Bosco Duca della Grazia (m. 2-4).	Torre di Mosto	1,7024
11. Bosco situato nell'angolo di confluenza del fiume Loncòn e del fiume Lisòn (m. 2), presso casa Rossa.	Torre di Mosto	0,136875
12. Bosco Piva, a est di Torre di Mosto (m. 2).	Torre di Mosto	0,60750
13. Bosco Mazzotto, presso il precedente (m. 2).	Torre di Mosto	0,138125
14. Striscia di boscaglia sulla destra del Fossòn, a sud della ferrovia, tra casa Draghi e casa Longo (m. 3).	Torre di Mosto	0,084275
15. Bosco dell'Acquanera, presso Lisòn (m. 3-5).	Torre di Mosto e Pramaggiore	0,921875
16. Bosco del Taù, a SW di Summaga (m. 4).	Pramaggiore	0,451125
17. Bosco Cavariòl (m. 6).	Pramaggiore	0,168125
18. Oasi boscose tra i casali Martignon e Spansera, a nord di Pradipozzo (m. 10).	Pramaggiore	0,099375
19. Bosco della Frassinella, sulla sinistra del fiume Loncòn (m. 4-6).	Pramaggiore	1,059375
20. Bosco della Bandita, a sud di Belfiore (m. 3-7).	Pramaggiore	1,824375
21. Bosco Sacile e Bosco Taiada, sulla sinistra del fiume Melòn e a W di Loncòn (m. 5-6).	Pramaggiore e Motta di Livenza	1,2550
22. Bosco Bandiziòl e Brassacòn (m. 4-5).	Motta, S. Stino, Pramaggiore e Torre di Mosto	1,583125
23. Bosco Belvedere e della casa del Bosco, a nord di Azzanello (m. 11).	Motta di Livenza	0,244375

INDICAZIONE DEL NOME, DELLA LOCALITÀ E DELL'ALTITUDINE	Tavoletta	Superficie in kmq.
24. Il Boscato, tra la roggia del Lin e la località detta "le Pisciarelle" (m. 21-25).	Azzano Decimo	1,0650
25. Plaga alberata sulla destra della roggia del Molino, tra le Torrate e Braidacurti (m. 18-23).	Azzano Decimo	0,166875
26. Striscia di boscaglia lungo il Cao Maggiore, tra Settimo e Sesto al Règhena (m. 12-14).	Azzano Decimo	0,554375
27. Bosco della Comugna, tra Rivarotta e Squarzarè (m. 11).	Pasiano	0,168125
II. - **Pianura fra il Tagliamento e l'Àusa.**		
1. Boscaglia a est di Castello di Porpetto (m. 12).	Palmanova	0,108566
2. Bosco tra il fiume Corno e la Foredana (m. 7).	Palmanova	0,370404
3. Bosco presso casa Frait (Campolonghetto) (m. 12).	Palmanova	0,083021
4. Boschetto presso il ponte delle Portelle, sulla sinistra della carrozzabile da Bagnària a Torre di Zuino (m. 7).	Palmanova	0,051090
5. Piccola area boscosa, a nord del precedente (m. 9).	Palmanova	0,025565
6. Bosco Brancuzzi e bosco Grande, sulla destra della strada da Bagnària a Torre Zuino, a nord di quest'ultimo paese (m. 5-10).	Palmanova e S. Giorgio di Nogaro	2,402267
7. Bosco Presetto o Presèdo, a nord della ferrovia tra S. Giorgio di Nogaro e Torre di Zuino (m. 6-7).	Palmanova e S. Giorgio di Nogaro	0,871535
8. Bosco Longorate (m. 4-5).	S. Giorgio di Nogaro	0,51905
9. Striscia boscosa a ovest del precedente, sulla sinistra del fiume Zumièl.	S. Giorgio di Nogaro	0,205056
10. Bosco Roncali, a NE di Malisana (m. 4).	S. Giorgio di Nogaro	0,211465
11. Bosco Lame, a ovest di Malisana (m. 2).	S. Giorgio di Nogaro	0,301177
12. Bosco Grande, sulla destra del fiume Àusa, con i boschi Dreossi, Cernizza, Stradata e Banduzzi (m. 2-6).	S. Giorgio di Nogaro	5,017488
13. Area boscosa compresa in un'ansa del fiume Àusa, sulla destra, a sud della Palude dei cavalli (m. 3).	S. Giorgio di Nogaro	0,03204
14. Bosco Cesarolo con la striscia boscata sulla destra delle roggie Bevadoria e dell'Arrodola (m. 3-4).	S. Giorgio di Nogaro	1,179077
15. Lembo boscoso di casa Desinan (Porto di Nogaro) (m. 4).	S. Giorgio di Nogaro	0,083304
16. Area boscosa a NE di casa Melara (Porto di Nogaro), sulla sponda sinistra del fiume Corno (m. 4).	S. Giorgio di Nogaro	0,038448
17. Breve area boscosa sopra Pralungo (Porto Nogaro) (m. 6).	S. Giorgio di Nogaro	0,038448

INDICAZIONE DEL NOME, DELLA LOCALITÀ E DELL'ALTITUDINE	Tavoletta	Superficie in kmq.
18. Aree boscose tra il fiume Corno e il Fiumicello, a sud di Porto di Nogaro, insieme col Bosco dei Larghi (m. 2-5).	S. Giorgio di Nogaro	3,236055
19. Piccòle aree boscose sulla sinistra del fiume Zellina, subito a nord della laguna (m. 1-2).	S. Giorgio di Nogaro	0,025632
20. Boscàt, bosco Urian, bosco Margreth e del Toppo (m. 2-7), a nord e a est di Carlino.	Castiòns di Strada, S. Giorgio di Nogaro e Palazzolo dello Stella	7,176994
21. Bosco Sacile, a sud di Carlino, sulla destra del fiume Zellina (m. 1-3).	S. Giorgio di Nogaro e Palazzolo dello Stella	3,223239
22. Lembo di bosco sulla destra della roggia Cornariola, presso Muzzana del Turgnano (m. 6).	Palazzolo dello Stella	0,070488
23. Boscaglia al casale "le Lame" (Carlino) (m. 4).	Palazzolo dello Stella	0,070488
24. Bosco Ronchi e di Elti Zignoni, tra Franceschinis e S. Gervasio (m. 6-11).	Castiòns di Strada e Palazzolo dello Stella	2,17873
25. Area boscosa tra le roggie Ravonchio e Levada grande, al limite nord della tavoletta (m. 7).	Palazzolo dello Stella	0,076896
26. Bosco Bando (e Coda di Manin) (m. 2-6).	Palazzolo dello Stella	6,773288
27. Bosco Baredi (selva d'Arvoncli e bosco Pradàt) (m. 2-5).	Palazzolo dello Stella	5,453234
28. Bosco Brussa, a sud di Piancada (m. 2).	Palazzolo dello Stella	0,839452
29. Striscia boscosa sulla sponda sinistra del fiume Stella, presso Piancada (m. 3).	Palazzolo dello Stella	0,038448
30. Lembo di boscaglia, sulla sponda sinistra del fiume Stella, presso il bosco Brussa e la villa Carlo (m. 2).	Palazzolo dello Stella e Latisana	0,05 circa
31. Bosco Bando di Precenicco (m. 3).	Latisana	0,557498
32. Boschi Boscàt, Sgobitta e Promiscolo, a destra e a sinistra della roggia Corgnolizza (S. Giorgio di Nogaro) (m. 6-11).	Castiòns di Strada e Palmanova	1,678317
33. Bosco lungo il fiume Torsa, presso Roveredo (m. 12).	Castiòns di Strada	0,826635
34. Area boscosa compresa nell'angolo di conflenza delle roggie Mandriola e Bellizza (m. 13).	Castiòns di Strada	0,057672
35. Bosco sulla sponda sinistra del fiume Stella, presso i casali Miliana (m. 9).	Castiòns di Strada	0,179424
36. Lembi di boscaglia ai due lati del fiume Stella, a sud di Ariis (m. 10-12).	Castiòns di Strada	0,057672
37. Striscia alberata nell'angolo di confluenza del fiume Taglio col fiume Stella, presso Flambruzzo (m. 14).	Varmo	0,855762
38. Striscia di bosco compresa tra il Tagliamento e il fiume Varmo (m. 16-18).	Varmo	0,440654
39. Striscia di bosco sulla sponda sinistra del Tagliamento, a Canussio (m. 10).	Varmo	0,440654
40. Boschetto sotto Straccis.	S. Vito al Tagliamento	0,070488

ELENCO DEI SONDAGGI

TAVOLETTA "CODROIPO,,

Rettangolo A

1. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane alla superficie miste con terra sabbiosa grigiastra.
2. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane. Strato arabile ghiaioso con terra sabbiosa grigiastra.
3. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane: strato superficiale molto ghiaioso, con terra grigio-giallastra.
4. *Campi e vigne.* Come al N. 3.
5. *Campi.* C. al N. 3.
6. *Campi.* Ghiaie grossolane: strato arabile ghiaioso con terra sabbioso-argillosa scura.
7. *Campi.* Strato arabile di terra sabbioso-argillosa bruno-giallastra, con molta ghiaia: poi ghiaie grossolane prevalentemente calcaree.
8. *Campi.* Ghiaie calcaree grossolane: strato arabile ghiaioso con terra sabbiosa grigio-scura. Frequenti i ciottoloni di 8-10 cm. e più di diametro.
9. C. al N. 8.
10. *Aratorio.* Sino a 60 cm. di terra sabbioso-humifera, grigio-scura, con molta ghiaia: poi ghiaie grossolane.
11. *Aratorio.* 20-30 cm. di terra sabbioso-argillosa bruno-giallastra, con molta ghiaia: poi ghiaie grossolane.
12. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane alla superficie miste con terra sabbioso-humifera bruna.

Rettangolo B

1. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane alla superficie mista con terra sabbiosa grigiastra.
2. *Campi.* Ghiaie calcaree grossolane, con ciottoloni di oltre 1 decimetro di diametro, sino alla superficie.
3. *Cava di ghiaia.* Ghiaie grossolane sino alla superficie. Vi si osservano calcari e dolomie in prevalenza; calcare scuro bituminoso; arenarie quarzoso-micacee rosse di Val Gardéna e di Werfen; porfiriti e tufi vulcanici della Carnia; calcare rossastro con selce rossa del Giura.
4. *Campi.* Ghiaie calcaree grossolane sino alla superficie.
5. C. al N. 4. Strato arabile molto ghiaioso, con terra sabbiosa grigio-scura.
6. *Campi e vigne.* C. al N. 4. Strato superficiale ghiaioso con terra bruno-rossastra.
7. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro, con qualche ciottolo.
8. C. al N. 7.
9. *Campi e vigne.* Oltre 1 m. di argilla finemente sabbiosa, grigio-giallastra.
10. C. al N. 9.
11. *Campi e vigne.* Ghiaie calcaree alla superficie miste con poca terra sabbiosa bruna.
12. *Prato.* Ghiaie calcaree appena sotto la cotica erbosa.
13. C. al N. 11.
14. *Campi e vigne.* Ghiaie calcaree grossolane sino alla superficie.
15. *Campi e vigne.* Ghiaie e sabbie calcaree; strato arabile ghiaioso, con poca terra sabbiosa grigio-scura.
16. C. al N. 15.
17. C. al N. 15.
18. *Aratorio.* 30 cm. di terra sabbioso-humifera con ghiaia; poi ghiaie calcaree grossolane.
19. *Aratorio.* 20-40 cm. di terra argilloso-sabbiosa bruno-giallastra con ciottoli; poi ghiaie calcaree grossolane con ciottoli di oltre 10 cm. di diametro.

20. *Campi e vigne.* In media 50 cm. di terra sabbioso-argillosa grigio-giallastra, con qualche ciottolo; poi ghiaie calcaree grossolane.
21. C. al N. 12.
22. C. al N. 12.
23. *Prato.* Circa 20 cm. di terra sabbioso-argillosa, bruna per abbondanza di *humus*; poi ghiaie grossolane.
24. *Aratorio.* Circa 40 cm. di terra sabbioso-argillosa scura, con grossi ciottoli; poi ghiaie grossolane.
25. *Prato.* 15 cm. di terra sabbioso-argillosa bruna; poi ghiaie grossolane. Prati asciutti con molte piante di *Ferula ferulago.*
26. C. al N. 25.
27. C. al N. 25.
28. *Prato.* Circa 20 cm. di terra humifera scura; poi ghiaie.
29. *Cava di ghiaia.* Ghiaie calcaree grossolane. — Il 10 luglio 1922, in periodo di siccità, lo strato acquifero si trovava a m. 1,8-2 di profondità dalla superficie del suolo. — Ciottoli del diametro di 10 cm. e taluni di 20 cm.; vi si osservano in prevalenza elementi calcarei e dolomitici; calcari grigi e scuri con vene di calcite spatica; arenarie rosse di Val Gardéna e di Werfen; selce bianca e nera; arenarie tufacee verdi o grigio-verdastre; arenarie giallastre eoceniche; scisto micaceo verde del Paleozoico della Carnia; spilite bruno-violacea; conglomerato calcareo con ciottoli di selce, probabilmente eocenico; calcare con selce rossa del Giura; calcare nerastro con Bellerofonditi del Permiano della Carnia.
30. *Campi e vigne.* Ghiaie calcaree grossolane: strato arabile di terra sabbioso-ghiaiosa grigio-scura.
31. Ghiaie grossolane appena sotto la zolla erbosa. Prato umido con *Scirpus* e *Juncus.*
32. *Prato.* C. al N. 31.
33. *Prato.* C. al N. 31.
34. *Campi.* 10 cm. di terra sabbioso-humifera scura; poi ghiaie prevalentemente calcaree grossolane.
35. *Aratorio.* 20-30 cm. di terra sabbioso-humifera bruna; poi ghiaie.
36. C. al N. 34.
37. *Aratorio.* 20-30 cm di terra sabbioso argillosa giallastra con ghiaia; poi alluvioni ghiaiose.
38. *Aratorio.* 30-40 cm. di terra sabbioso-argillosa bruno-giallastra, con ghiaia; poi ghiaie grossolane.
39. C. al N. 38.
40. C. al N. 37.
41. *Aratorio.* Sino a 1 m. di limo sabbioso-argilloso con qualche ciottolo; poi alluvioni ghiaiose.
42. *Prato.* Da 30 a 60 cm. di limo giallastro; poi ghiaie.
43. *Prato.* 60 cm. di limo sabbioso-argilloso giallastro; poi ghiaie.
44. *Aratorio.* 1 m. di limo sabbioso-argilloso giallastro.
45. *Prato.* Circa m. 0,5 di limo: poi ghiaie.
46. *Prato.* 10-15 cm. di terra sabbioso-humifera scura; poi ghiaie calcaree.
47. Ghiaie calcaree grossolane appena sotto la cotica erbosa. Prato asciutto con numerose piante di *Ferula ferulago.*
48. In media 35 cm. di terra humifera nerastra; poi ghiaie. Prato umido con *Juncus.*
49. *Prato.* 10-20 cm. di terra sabbioso-humifera; poi ghiaie.
50. C. al N. 49.
51. *Incolto.* Ghiaie calcaree appena sotto la cotica erbosa.
52. 30-50 cm. di terra sabbioso-humifera; poi ghiaie calcaree.
53. *Prato sortumoso.* Ghiaie calcaree sino alla superficie.
54. *Prato sortumoso.* 15 cm. di terra sabbioso-humifera; poi ghiaie e sabbie.
55. *Prato sortumoso.* Ghiaie calcaree grossolane appena sotto la cotica erbosa.
56. *Aratorio.* Alcuni decimetri di terra sabbioso-argillosa giallo-bruna, con ciottoli; poi ghiaia.

57. *Aratorio.* 20-40 cm. di terra sabbioso-argillosa grigio-giallastra, con molta ghiaia; poi ghiaie calcaree grossolane.
58. *Campi.* Circa 30 cm. di terra sabbioso-argillosa, giallo-scura, con ghiaie; poi ghiaie calcaree grossolane.
59. C. al N. 58.
60. C. al N. 58.
61. C. al N. 56.
62. *Aratorio.* In media 30-50 cm. di terra sabbioso-argillosa giallastra, con ciottoli; poi ghiaie.
63. *Aratorio.* 60 cm. circa di terra con ciottoli; poi ghiaia.
64. *Aratorio.* Alcuni decimetri di terra giallastra con ciottoli; poi ghiaie.
65. *Aratorio.* In media 50 cm. di terra con ciottoli; poi ghiaie.
66. *Campi e vigne.* 20-30 cm. di terra sabbioso-argillosa giallo-bruna, con ciottoli; poi alluvioni ghiaiose.
67. *Campi e vigne.* Circa m. 0.50 di terra con ciottoli; poi ghiaie.
68. *Aratorio.* Strato arabile di terra sabbioso-argillosa bruno-giallastra, con ciottoli; poi ghiaie.
69. C. al N. 68.
70. C. al N. 68.
71. C. al N. 58.
72. *Aratorio.* Alluvioni grossolane: strato arabile molto ghiaioso e con poca terra.
73. *Aratorio.* 20-30 cm. di terra sabbioso-argillosa con ghiaia; poi ghiaie calcaree grossolane.
74. *Palude.* Zolla superficiale di *humus;* poi ghiaie calcaree grossolane.
75. *Aratorio.* Strato arabile di terra sabbioso-argillosa grigio-giallastra, con ciottoli; poi ghiaie calcaree grossolane.
76. C. al N. 75.
77. *Campi.* Ghiaie calcaree grossolane alla superficie miste con terra sabbioso-humifera scura.
78. C. al N. 77.
79. *Aratorio.* Alluvioni ghiaiose grossolane: strato arabile di terra sabbioso-argillosa frammista a ghiaia abbondante.
80. *Aratorio.* 20-30 cm. di terra bruno-rossastra con molta ghiaia; poi ghiaie grossolane.
81. *Campi.* 25 cm. di terra bruno-rossastra con grossi ciottoli; poi ghiaie grossolane.
82. C. al N. 80.
83. C. al N. 80.
84. *Campi.* Ghiaie calcaree grossolane: strato arabile di terra rossastra con ghiaia abbondante.
85. C. al N. 84.
86. C. al N. 84.
87. C. al N. 80.
88. C. al N. 80.
89. *Campi.* 30-40 cm. di terra bruno-rossastra con molti ciottoli; poi ghiaie grossolane.
90. C. al N. 89.
91. *Campi.* Ghiaie calcaree grossolane miste alla superficie con poca terra sabbioso-argillosa.
92. C. al N. 91.
93. *Aratorio.* Qualche decimetro di terra sabbioso-argillosa, giallo-bruna, con ghiaia; poi ghiaie calcaree grossolane.
94. *Medicaio.* Ghiaie calcaree grossolane miste alla superficie con terra sabbioso-argillosa, giallo-bruna.
95. C. al N. 94.
96. C. al N. 94.
97. *Campi e vigne.* 20-30 cm. di terra sabbioso-argillosa giallo-rossastra, con ghiaia; poi sabbie e ghiaie grossolane prevalentemente calcaree.
98. C. al N. 97.
99. *Campi.* Ghiaie calcaree grossolane alla superficie miste con terra sabbioso-argillosa, giallo-ocracea.

100. C. al N. 99.
101. *Campi e vigne.* 20-40 cm. di terra sabbioso-argillosa, giallo-bruna, con ghiaia; poi ghiaie grossolane.
102. C. al N. 101.

Rettangolo C

1. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo grigio-giallastro o scuro, misto con un po' di ghiaino.
2. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-bruno.
3. *Prato umido.* C. al N. 2.
4. *Medicaio.* C. al N. 2.
5. *Prato umido.* C. al N. 2.
6. Ghiaie calcaree alla superficie miste con terra sabbiosa.
7. *Aratorio.* Ghiaie calcaree sino alla superficie.
8. *Aratorio.* Circa 40 cm. di terra sabbioso-humifera, scura; quindi ghiaie.
9. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, alla superficie bruno per abbondanza di *humus.*
10. C. al N. 9.
11. *Prato.* C. al N. 9.
12. *Medicaio.* 60-80 cm. di limo sabbioso, humifero, scuro; poi ghiaie.
13. Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, scuro.
14. *Aratorio.* 1 m. di terra sabbioso-humifera, scura.
15. C. al N. 14.
16. *Aratorio.* 30 cm. di terra sabbioso-humifera, scura; poi argilla finemente sabbiosa biancastra.
17. C. al N. 16.
18. C. al N. 16.
19. C. al N. 16.
20. C. al N. 16.
21. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra argilloso-sabbiosa, biancastra.
22. *Aratorio.* In media 30 cm. di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra, con molta ghiaia; poi ghiaie calcaree grossolane.
23. *Aratorio.* Sino a 50-60 cm. di terra sabbioso-argillosa con qualche ciottolo; poi ghiaie.
24. *Aratorio.* Circa 60 cm. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaia.
25. *Aratorio.* Ghiaie calcaree: strato arabile di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra, con ghiaia.
26. *Prato.* Ghiaie grossolane appena sotto la cotica erbosa.
27. *Aratorio.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra.
28. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane: strato arabile di terra sabbioso-argillosa con ghiaia.
29. *Aratorio.* Per alcuni decimetri, terra sabbioso-argillosa scura con ghiaia; poi ghiaie grossolane.
30. *Aratorio.* Circa 40 cm. di terra sabbioso-argillosa, grigio-scura; poi ghiaia.
31. *Aratorio.* 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-giallastro.
32. C. al N. 31.
33. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane: strato arabile di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra.
34. C. al N. 31.
35. *Aratorio.* 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-bruno o giallo-bruno.
36. C. al N. 35.
37. *Aratorio.* 50-70 cm. di terra sabbioso-argillosa giallastra, con qualche ciottolo; poi ghiaie.
38. *Aratorio.* 10-30 cm. di terra sabbiosa con grossi ciottoli; poi ghiaie calcaree grossolane.
39. *Aratorio.* Qualche decimetro di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra, con ghiaia; poi ghiaie calcaree.

40. *Aratorio.* 1 m. di limo sabbioso-argilloso giallastro, con qualche ciottolo.
41. C. al N. 40.
42. *Prato.* Ghiaie calcaree appena sotto la cotica erbosa.
43. *Aratorio.* Circa 30 cm. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con ciottoli; poi ghiaia.
44. C. al N. 42.
45. *Medicaio.* C. al N. 42.
46. C. al N. 43.
47. *Aratorio.* 20-40 cm. di terra sabbioso-argillosa con ghiaia; poi ghiaie grossolane.
48. *Aratorio.* Strato arabile di terra sabbioso-argillosa, grigio giallastra con molta ghiaia; poi ghiaie grossolane.
49. C. al N. 47.
50. *Aratorio.* 40-50 cm. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con ciottoli; poi ghiaia.
51. *Aratorio.* m. 0,8-1 di terra sabbioso argillosa, bruno-giallastra mista con un po' di ghiaia; poi ghiaie.
52. C. al N. 51.
53. *Aratorio.* Da 30 a 50 cm. di terra sabbioso-argillosa, giallo-bruna, con grossi ciottoli; poi ghiaie calcaree grossolane.
54. *Campi.* In media m. 0,50 di limo sabbioso-argilloso, grigio-giallastro, con ghiaie; poi ghiaie grossolane.
55. *Campi.* Sino a 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallo-bruna, con qualche ciottolo.
56. C. al N. 54.
57. *Aratorio.* Sino a 60-80 cm. di terra sabbioso-humifera, scura; poi ghiaie.
58. *Aratorio.* In media 30 cm. di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra, con ghiaia; poi ghiaie calcaree grossolane.
59. *Aratorio.* Ghiaie calcaree miste alla superficie con poca terra humifera, scura.
60. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane sino alla superficie, con ciottoloni spesso del diametro di 10 cm.
61. C. al N. 59.
62. *Medicaio.* Ghiaie calcaree grossolane sino alla superficie.
63. *Aratorio.* Sino a 60 cm. di terra giallo-bruna con ciottoli; poi ghiaie calcaree.
64. *Aratorio.* Strato arabile di terra sabbioso-argillosa, giallo-scura, con ghiaia; poi ghiaie grossolane.
65. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane miste alla superficie con terra sabbioso-humifera scura.
66. *Prato.* Ghiaie calcaree grossolane appena sotto la cotica erbosa.
67. *Medicaio.* 30-40 cm. di terra sabbioso-humifera, scura; poi ghiaie calcaree.
68. *Aratorio.* Per qualche decimetro terra sabbioso-humifera, scura; poi ghiaie.
69. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane: strato arabile di terra sabbioso-humifera, scura, con molta ghiaia.
70. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane sino alla superficie.
71. C. al N. 69.
72. *Marcita.* Strato superficiale di *humus;* poi ghiaie grossolane.
73. *Aratorio.* Ghiaie calcaree miste alla superficie con terra sabbioso-humifera, scura.
74. *Medicaio.* Ghiaie grossolane sino alla superficie.
75. *Aratorio.* Sino a 30-40 cm. di terra sabbioso-humifera, scura; poi ghiaie.
76. *Marcita.* 20-30 cm. di *humus;* poi ghiaie.
77. *Marcita.* 20-40 cm. di terra vegetale nerastra; poi ghiaie.
78. *Marcita.* 10-30 cm. di *humus;* poi ghiaie calcaree grossolane.
79. *Prato umido.* C. al N. 74.
80. *Prato umido.* Da m. 0,5 a 1 m. di terra sabbioso-argillosa, humifera, scura; poi ghiaie calcaree.
81. *Marcita.* Ghiaie calcaree grossolane appena sotto la cotica superficiale di *humus.*
82. *Aratorio.* Circa 40-50 cm. di terra sabbioso-argillosa humifera, scura; poi ghiaie.
83. *Prato paludoso.* 10-20 cm. di limo; poi ghiaie grossolane.

84. *Palude*. Circa 80 cm. di limo; poi ghiaie.
85. *Prato paludoso*. Ghiaie calcaree grossolane sino alla superficie.
86. *Marcita*. Strato di spessore variabile entro qualche decimetro di terra limoso-humifera; poi ghiaie.
87. *Prato sortumoso*. Ghiaie calcaree grossolane appena sotto la cotica erbosa.
88. *Pioppeto*. Circa m. 0,50 di terra sabbioso-humifera; poi ghiaie.
89. *Pioppeto*. C. al N. 87.
90. C. al N. 87.
91. *Palude*. Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, humifero, scuro.
92. *Palude*. C. al N. 91.
93. *Palude*. 10 cm. di terra vegetale; poi ghiaie calcaree grossolane affioranti alle sponde sul fondo della roggia Cartera.
94. C. al N. 91.
95. *Palude*. C. al N. 91.
96. C. al N. 91.
97. *Prato paludoso*. Alcuni decimetri di limo sabbioso-argilloso, scuro per *humus;* poi ghiaie grossolane.
98. *Prato paludoso*. 1 m. di limo sabbioso-argilloso, giallo-bruno.
99. *Prato paludoso*. Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, alla superficie scuro per abbondanza di *humus*.
100. *Canneto*. Ghiaie calcaree grossolane: strato superficiale di terriccio vegetale.
101. 10-20 cm. di terra sabbioso-humifera; poi ghiaie calcaree grossolane.
102. *Aratorio*. Sino a m. 0,50 di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra, con ciottoli; poi ghiaie calcaree grossolane.
103. *Prato*. Ghiaie appena sotto la cotica erbosa.
104. *Campi e vigne*. 30-40 cm. di terra sabbiosa, grigio-scura, con ghiaia; poi sabbia e ghiaia.
105. *Prato paludoso*. Da 10 a 20 cm. di terra sabbioso-argillosa, con numerosi ciottoli; poi ghiaie.
106. *Palude*. C. al N. 105. **Prelevamento campione di terreno per l'analisi.**
107. *Prato paludoso*. 20 cm. di limo sabbioso-argilloso, grigio-scuro; poi ghiaie.
108. *Palude*. 20 cm. di terra humifera, scura; poi ghiaie.
109. C. al N. 108.
110. *Aratorio*. Ghiaie calcaree grossolane alla superficie miste con terra sabbioso-humifera, scura.
111. *Prato paludoso*. Ghiaie calcaree appena sotto la cotica erbosa.
112. *Prato paludoso*. Da 20 a 30 cm. di terra sabbioso-humifera; poi ghiaie.
113. *Palude*. C. al N. 111.
114. *Palude*. C. al N. 112.
115. *Palude*. Da 20 a 40 cm. di *humus;* poi ghiaie.
116. *Palude*. Ghiaie appena sotto la zolla superficiale.
117. *Prato paludoso*. 20-30 cm. di terra sabbioso-humifera, scura; poi ghiaie. Il terreno appare rialzato a guisa di terrazza nell' angolo di confluenza della roggia Ribosa con la roggia *ve-Martin:* le due rogge scorrono in una depressione paludosa.
118. *Prato paludoso*. Da 40 a 60 cm. di terra sabbiosa-humifera, grigio-scura; poi ghiaie.
119. *Prato umido*. Da 20 a 40 cm. c. s.; poi ghiaie.
120. *Prato paludoso*. Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro.
121. *Prato paludoso*. Ghiaie calcaree miste alla superficie con poca terra sabbiosa, grigiastra.
122. *Prato umido*. Da 30 a 60 cm. di terriccio vegetale nerastro; poi ghiaie.
123. *Prato paludoso*. Ghiaie calcaree appena sotto la cotica erbosa.
124. *Prato paludoso*. Ghiaie calcaree alla superficie miste con terriccio sabbioso-grigiastro o grigio-scuro per *humus*.
125. *Palude*. Sino a 40 cm. di *humus;* poi ghiaie.
126. *Aratorio*. C. al N. 124.
127. *Prato umido*. 40-60 cm. di terriccio vegetale nerastro; poi ghiaie.

128. *Prato umido.* Sino a 80 cm. e anche più di terriccio sabbioso, grigio-scuro, con ghiaino; poi ghiaie.
129. *Prato umido.* Alcuni decimetri di terriccio sabbioso-humifero, scuro; poi ghiaie grossolane.
130. C. al N. 129.
131. *Prato umido.* 20 cm. di limo sabbioso; poi ghiaie.
132. *Aratorio.* 70 cm. di terriccio sabbioso-humifero, grigio-scuro, con ghiaino; poi ghiaie.
133. *Prato paludoso.* Sino a m. 0,50 di terra sabbioso-humifera, scura; poi ghiaie.
134. *Palude.* Sino a 40 cm. di terra vegetale nerastra; poi ghiaie.
135. *Prato paludoso.* 20-40 cm. di terra vegetale nerastra; poi ghiaie.
136. *Prato paludoso.* Sino a 40 cm. di terra sabbioso-humifera, scura; poi ghiaie.
137. C. al N. 136.
138. *Campi e vigne.* Ghiaie calcaree grossolane alla superficie miste con terra sabbioso-argillosa.
139. *Campi e vigne.* Ghiaie calcaree grossolane, miste alla superficie con poca terra bruno-giallastra.
140. *Aratorio.* 20-30 cm. di terra sabbioso-argillosa, grigio-scura, con ghiaia; poi ghiaie calcaree grossolane.
141. *Aratorio.* Strato arabile di terra sabbioso-argillosa, bruna, con ghiaia; poi ghiaie calcaree.
142. *Prato umido.* Da 10 a 30 cm. di terra sabbioso-argillosa, grigio-bruna; poi ghiaie.
143. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane: alla superficie, per 20-30 cm. di terra giallo-bruna, con ghiaia.
144. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane, miste alla superficie con terra sabbioso-argillosa giallo-scura.
145. *Campi e vigne.* Ghiaie calcaree sino alla superficie.
146. *Aratorio.* 20 cm. di terra sabbiosa, giallo-scura; poi ghiaie grossolane.
147. *Prato umido.* Ghiaie e sabbie calcaree appena sotto la cotica erbosa.
148. *Prato.* 50 cm. di terra sabbioso-argillosa; poi sabbie e ghiaie calcaree grossolane.
149. *Prato umido.* Sino a m. 0,50 di terra sabbioso-argillosa, humifera; poi sabbie e ghiaie calcaree.
150. Sino a 80 cm. di sabbia finissima, alquanto argillosa, grigiastra; poi ghiaia.
151. *Palude.* Ghiaie calcaree grossolane sino alla superficie.
152. *Prato paludoso.* 10-20 cm. di terra sabbioso-humifera, grigio-scura; poi ghiaie calcaree grossolane.
153. C. al N. 152.
154. *Prato paludoso.* Sino a 60 cm. di terriccio sabbioso, grigiastro; poi ghiaie.
155. *Prato paludoso.* 15-30 cm. di terriccio sabbioso-humifero, nerastro, con ghiaino; poi ghiaie calcaree.
156. *Prato paludoso.* Ghiaie e sabbie calcaree appena sotto la cotica erbosa.
157. *Prato umido.* In media 30 cm. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaia.
158. 20-40 cm. di terra sabbiosa, grigiastra; poi ghiaia.
159. *Prato umido.* Sino a 50-60 cm. di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra; poi ghiaia.
160. *Aratorio.* Sino a 80 cm. di terra sabbioso-humifera, bruna; poi ghiaie e sabbie.
161. *Palude.* C. al N. 156.
162. *Prato paludoso.* C. al N. 156.
163. *Prato umido.* 30-40 cm. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro; poi ghiaie e sabbie prevalentemente calcaree.
164. *Prato umido.* Da 30 a 50 cm. di limo sabbioso, grigio-bruno; poi ghiaie e sabbie.
165. *Prato umido.* Ghiaie grossolane: strato superficiale di terra sabbioso-ghiaiosa, bruna.
166. *Aratorio.* 20-40 cm. di terra sabbioso-argillosa, giallo-scura, con ciottoli; poi sabbie e ghiaie calcaree.
167. C. al N. 166.
168. *Aratorio.* Circa m. 0,50 di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra; poi ghiaie e sabbie calcaree.
169. *Prato umido.* Circa m. 0,50 di terriccio vegetale, nerastro; poi ghiaie e sabbie.

170. *Aratorio*. Ghiaie e sabbie calcaree, alla superficie miste con terra sabbioso - argillosa, grigio-giallastra.
171. *Prato*. Per alcuni decimetri terra sabbioso - argillosa, giallo - bruna, con ciottoli ; poi ghiaie grossolane prevalentemente calcaree.
172. *Prato umido*. Ghiaie calcaree grossolane.
173. C. al N. 172.
174. *Prato umido*. Per qualché decimetro limo sabbioso-argilloso, grigio-scuro ; poi ghiaie e sabbie.
175. Circa 50 cm. di terra sabbioso-humifera, scura ; poi ghiaia.
176. *Palude*. In media 60 cm. di terriccio vegetale nerastro ; poi ghiaia.
177. *Aratorio*. Per alcuni decimetri terra sabbioso-humifera, scura ; poi ghiaia.
178. C. al N. 177.
179. *Prato umido*. 40-60 cm. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro ; poi ghiaie.
180. *Palude*. Strato superficiale di *humus*, di spessore variabile entro qualche decimetro ; poi ghiaie.
181. *Campi e vigne*. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra.
182. *Aratorio*. Ghiaie e sabbie calcaree, miste alla superficie con poca terra sabbiosa, grigio-giallastra.

TAVOLETTA "VARMO"

Rettangolo D

1. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane alla superficie miste con poca terra sabbiosa, grigio-scura.
2. *Campi e vigne.* Ghiaie calcaree grossolane sino alla superficie.
3. *Aratorio.* 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-giallastro, con qualche ciottolo.
4. *Aratorio.* 50 cm. di terra sabbioso-argillosa, scura, con qualche ciottolo; poi ghiaie calcaree grossolane.
5. *Aratorio.* 10-20 cm. di terra giallo-bruna frammista ad abbondanti ghiaie; per 3 m. e più di ghiaie calcaree grossolane.
6. *Campi e vigne.* C. al N. 3.
7. C. al N. 3.
8. *Aratorio.* Per alcuni decimetri limo sabbioso-argilloso grigio scuro, con ciottoli; poi ghiaie calcaree.
9. *Aratorio.* Ghiaie calcaree sino alla superficie.
10. *Aratorio.* Circa 1 m. di limo sabbioso-argilloso grigiastro; poi ghiaie calcaree.
11. *Prato.* 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-scuro; in profondità ghiaia.
12. *Aratorio.* 1 m. di limo sabbioso-argilloso, giallo-grigiastro.
13. C. al N. 12.
14. *Aratorio.* 1 m. di limo sabbioso argilloso, bruno-giallastro.
15. C. al N. 14.
16. C. al N. 14.
17. *Campi e vigne.* C. al N. 14.
18. *Campi e vigne.* C. al N. 14.
19. C. al N. 14.
20. C. al N. 14.
21. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane miste alla superficie con terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra.
22. C. al N. 21.
23. *Campi e vigne.* 1 m. di limo sabbioso-argilloso, bruno-giallastro.
24. C. al N. 23.
25. C. al N. 21.
26. *Campi e vigne.* Ghiaie calcaree grossolane miste alla superficie con terra sabbiosa, giallo-bruna.
27. C. al N. 26.
28. *Campi e vigne.* Ghiaie calcaree grossolane, con ciottoli di 8 - 10 cm. di diametro, miste alla superficie con terra grigio-scura.
29. *Aratorio.* C. al N. 26.
30. *Medicaio.* C. al N. 26.
31. *Aratorio.* Per qualche decimetro, terra sabbioso-argillosa bruna; poi ghiaie calcaree grossolane.
32. *Aratorio.* 1 m. di limo sabbioso-humifero, scuro.
33. *Aratorio.* Ghiaie calcaree miste alla superficie con terra sabbiosa.
34. *Aratorio.* 1 m. di limo sabbioso argilloso, grigio-giallastro.
35. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane: strato arabile di terra sabbioso-argillosa giallastra, con ghiaia.
36. *Medicaio.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, alla superficie humifera, scura.
37. *Aratorio.* 1 m. di limo sabbioso-argilloso, giallastro, con qualche ciottolo.
38. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane sino alla superficie.

39. *Aratorio.* Circa m. 0,50 di terra sabbioso argillosa con ciottoli; poi ghiaie calcaree grossolane.

40 *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane miste alla superficie con terra sabbioso-argillosa grigiastra.

41. *Aratorio.* 1 m. di limo sabbioso-argilloso, giallo bruno.

42. *Aratorio.* Oltre un metro di limo sabbioso-argilloso, grigio-giallastro presso alla superficie, color cenere bruno in profondità.

43. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio o grigio-giallastro.

44. *Aratorio.* C. al N. 43.

45. C. al N. 44.

46. C. al N. 44.

47. *Campi e vigne.* Ghiaie calcaree grossolane, con ciottoloni di qualque decimetro di diametro, miste alla superficie con terra sabbiosa grigio-giallastra.

48. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-giallastro, con ciottoli.

49. m. 1-1,5 di limo sabbioso-argilloso, grigio-giallastro; poi ghiaia.

50. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, giallo-scuro, con qualche ciottolo.

51. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, giallo-bruno.

52. *Aratorio.* Ghiaie calcaree miste alla superficie con terra sabbiosa grigio-giallastra.

53. *Medicaio.* Oltre 2 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-giallastro, con ciottoletti.

54. C. al N. 51.

55. C. al N. 44.

56. *Aratorio.* Ghiaie calcaree miste alla superficie con terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra.

57. *Campi e vigne.* 30-40 cm. di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra con ghiaia; poi ghiaie calcaree grossolane.

58. *Prato.* 30-40 cm. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaia.

59. *Aratorio.* Ghiaie calcaree miste alla superficie con terra sabbioso-argillosa, giallo-scura.

60. C. al N. 59.

61. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-scuro.

62. C. al N. 61.

63. *Campi.* Sino a m. 0,50 di limo sabbioso-argilloso, grigio-giallastro, con qualche ciottolo; poi ghiaie calcaree.

64. C. al N. 62.

65. *Aratorio.* Sino a m. 1 di limo.

66. C. al N. 62.

67. *Aratorio.* Per alcuni decimetri di profondità terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra, con ciottoli; poi sabbie e ghiaie.

68. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-giallastro.

69. C. al N. 68.

70. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, giallo-scuro, con qualche [illegible]oletto.

71. C. al N. 70.

72. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane miste alla superficie con poca terra sabbiosa.

73. *Medicaio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-giallastro.

74. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane miste alla superficie con terra sabbioso-argillosa, bruno giallastra.

75. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-bruno, con ciottoletti.

76. C. al N. 75.

77. C. al N. 75.

78. C. al N. 75.

79. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-giallastro.

80. *Campi e vigne.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro con ciottoli.

81. C. al N. 80.

82. C. al N. 80

83. C. al N. 80.

84. C. al N. 80.

85. *Aratorio*. 50-80 cm. di limo sabbioso-argilloso, grigio giallastro; poi ghiaie.
86. C. al N. 80.
87. *Aratorio*. 30-40 cm. di terra sabbioso-argillosa con ghiaia; poi ghiaie calcaree grossolane.
88. *Aratorio*. Circa m. 0,50 di terra sabbiosa, grigio-scura, con ciottoli: poi ghiaie grossolane.
89. *Campi e vigne*. Ghiaie calcaree grossolane sino alla superficie.
90. *Prato*. Sino a m. 0,5 o più di terra sabbioso-humifera, scura; poi ghiaie.
91. *Aratorio* Ghiaie calcaree miste alla superficie con poca terra sabbiosa scura.
92. *Aratorio*. Ghiaie calcaree grossolane miste alla superficie con terra sabbiosa, giallo-bruna.
93. C. al N. 92.
94. *Campi e vigne*. Ghiaie calcaree sino alla superficie.
95. *Aratorio*. Ghiaie calcaree miste alla superficie con poca terra sabbioso-argillosa, giallo bruna.
96. *Campi e vigne*. Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-giallastro, con qualche ciottolo.
97. C. al N. 96.
98. C. al N. 96.
99. *Aratorio*. Ghiaie calcaree grossolane sino alla superficie.
100. *Aratorio* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-giallastro.
101. *Campi e vigne*. C. al N. 100.
102. C. al N. 101.
103. C. al N. 101.
104. C. al N. 101.
105. *Aratorio*. m. 0,80-1 di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con qualche ciottolo; poi ghiaie;
106. *Aratorio*. Da 30 a 50 cm. di terra sabbioso-argillosa, giallo-bruna, con grandi ciottoli; poi ghiaie calcaree grossolane.
107. *Aratorio*. Circa m. 0,50 di terra sabbioso-argillosa giallo-scura, con ghiaia; poi ghiaie grossolane.
108. *Aratorio*. Ghiaie calcaree grossolane miste alla superficie con poca terra sabbioso-argillosa grigiastra.
109. *Campi e vigne*. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigio-scura, con ciottoli.
110. *Prato*. Ghiaie calcaree appena sotto la cotica erbosa.
111. *Medicaio*. C. al N. 110.
112. *Campi e vigne*. Circa m. 1-1,20, talvolta anche soltanto 40 cm., di terra sabbioso-argillosa, humifera scura, con ciottoli; poi ghiaie con lenti sabbiose.
113. *Cava*. Ghiaie calcaree grossolane sino alla superficie, con ciottoloni di 8-10 cm. e più di diametro, talvolta leggermente cementate: in prevalenza ciottoli di dolomia bianca e di calcare grigio-scuro o roseo; calcare a struttura zonare; selce nera; arenarie eoceniche; arenarie rosse di Val Gardèna e di Werfen.
114. *Prato*. Ghiaie calcaree appena sotto la cotica erbosa.
115. *Aratorio*. Sino a 40-50 cm. di terra sabbioso-argillosa, humifera, con qualche ciottolo poi ghiaie.
116. *Campi*. Ghiaie calcaree grossolane miste alla superficie con poca terra sabbiosa scura.
117. C. al N. 116.
118. *Aratorio*. Ghiaie calcaree grossolane sino alla superficie.
119. *Aratorio*. 1 m. di limo sabbioso-argilloso, giallo-bruno.
120. *Aratorio*. Ghiaie calcaree sino alla superficie.
121. *Aratorio*. m. 0,8-1 di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra, mista a po' di ghiaie; poi ghiaie calcaree.
122. *Aratorio*. 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-bruno.
123. *Aratorio*. Ghiaie calcaree grossolane sino alla superficie.
124. C. al N. 123.
124 bis. C. al N. 123.
125. C. al N. 123.

126. *Prato sortumoso.* Stràto superficiale di spessore variabile da pochi cm. a qualche decimetro di terra humifera, scura; poi ghiaie.
127. C. al N. 126.
128. *Bàssura pàludosà.* Oltre 1 m. di *humus.*
129. *Prato umido.* Pochi cm. di *humus*; poi ghiaie.
130. *Aratorio.* 1 m. di terra sabbioso-humifera, scura.
131. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane sino alla superficie.
132. *Prato sortumoso.* 1 m. di limo sabbioso-argilloso, giallastro, alla superficie scuro per abbondanza di *humus.*
133. *Palude.* 1 m. di limo sabbioso-argilloso e torba.
134. *Prato paludoso.* Ghiaie calcaree appena sotto la cotica erbosa.
135. *Prato paludoso.* cm. 40 di limo sabbioso, leggermente scuro per *humus*, con qualche ciottolo; strato di torba. — **Prelevamento campione di limo per l'analisi.**
136. *Prato paludoso.* Circa m. 0,50 di limo misto a *humus*, scuro; poi ghiaie.
137. *Prato umido.* Da 50 a 70 cm. di limo sabbioso-argilloso humifero; poi ghiaie.
138. *Aratorio.* Ghiaie calcaree sino alla superficie.
139. C. al N. 138.
140. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane, miste alla superficie con poca terra humifera scura.
141. C. al N. 140.
142. *Prato paludoso.* Ghiaie calcaree grossolane appena sotto la cotica erbosa.
143. *Prato umido.* C. al N. 142.
144. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, humifero, scuro.
145. C. al N. 144.
146. *Palude.* Sino a 40-50 cm. di terra humifera scura; poi sabbie e ghiaie grossolane.
147. *Palude.* Ghiaie appena sotto la zolla erbosa.
148. *Prato paludoso.* C. al N. 147.
149. *Prato paludoso.* 20-30 cm. di terra humifera, scura; poi sabbia e ghiaia grossolana.
150. *Prato paludoso.* Ghiaie calcaree grossolane sino alla superficie.
151. *Prato paludoso.* 20 cm. di terra sabbioso-humifera, scura; poi 90 cm. di limo sabbioso; infine ghiaie.
152. *Prato paludoso.* 30-40 cm. di terra sabbioso-humifera, scura; poi ghiaie.
153. *Prato paludoso.* 60 cm. di limo humifero nerastro; 60-70 cm. di sabbia finissima, calcarea, grigiastra o grigio-giallastra; poi ghiaietta e sabbia. **Prelevamento campioni dei vari strati per l'analisi.**
154. *Prato sortumoso.* 10-30 cm. di *humus*; poi ghiaie.
155. *Palude.* Ghiaie calcaree appena sotto la cotica erbosa.
156. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, bruno per copia di *humus.* **Prelevamento campione per l'analisi.**
157. *Prato paludoso.* Da 10 a 40 cm. di *humus*; poi ghiaie.
158. *Prato umido.* Strato superficiale di *humus* di spessore variabile da poch[illegible] a qualche decimetro; poi ghiaie.
159. *Prato umido.* Ghiaie calcaree appena sotto la zolla erbosa.
160. C. al N. 158.
161. *Prato umido.* C. al N. 159.
162. C. al N. 159.
163. *Prato umido.* Alcuni decimetri di limo sabbioso-humifero, grigio-scuro; poi ghiaie.
164. *Palude.* Strato superficiale di *humus*, dello spessore di qualche decimetro; poi ghiaie.
165. *Prato umido.* 10-20 cm. di terra sabbioso-humifera, nerastra; poi ghiaie.
166. *Prato umido.* Sino a 1 m. e più di terra sabbioso-humifera, scura o nerastra.
167. *Prato umido.* Da 50 a 70 cm. di limo sabbioso-argilloso, grigio-scuro; poi ghiaie.
168. *Palude.* Sino a 50-60 cm. di terriccio vegetale, nerastro; poi ghiaie.
169. *Prato paludoso.* Da 20 a 60 cm. di terra sabbioso-humifera, scura; poi ghiaie.
170. *Palude.* In media 10 cm. di *humus*; poi ghiaie.

171. Sabbia e ghiaia grossolane. Il terreno appare leggermente sovraelevato a terrazza nell'angolo di unione delle due rogge.
172. *Palude.* 50 cm. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro; poi ghiaie.
173. *Palude.* Sino a 60 cm. di terriccio sabbioso, alla superficie humifero; poi ghiaie.
174. 20-30 cm. di terra sabbioso-humifera, scura; poi ghiaie.
175. *Prato.* Sino a m. 0,50 di terra sabbioso-argillosa giallastra, mista a ghiaino; poi ghiaie.
176. *Prato.* Quasi 1 m. di argilla finemente sabbiosa, bruna, alla superficie scura per *humus*.
177. *Prato.* Ghiaie calcaree miste alla superficie con poca terra sabbiosa, scura.
178. *Prato.* Limo sabbioso, scuro per *humus*, per 20-30 cm., talvolta sino a 60-70 cm. di profondità; poi ghiaie calcaree.
179. *Prato.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, alla superficie scura per abbondanza di *humus*.
180. *Prato.* Sino a 30-40 cm. di terra sabbioso-humifera, nerastra: poi ghiaie.
181. *Prato.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigiastra.
182. C. al N. 179.
183. *Aratorio.* Oltre 1 m. d'argilla finemente sabbiosa, giallastra, con qualche ciottolo calcareo alla superficie.
184. *Campi e vigne.* Ghiaia e sabbia calcarea: strato arabile di terra sabbiosa, grigio-scura, con ghiaino.
185. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla cenericcia o bruna, alla superficie finemente sabbiosa, giallastra. mista a ghiaino calcareo.
186. *Prato.* Ghiaie calcaree appena sotto la cotica erbosa.
187. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, giallo-scura, con qualche ciottolo calcareo alla superficie.
188. C. al N. 187.
189. *Aratorio.* Oltre 1 m. d'argilla finemente sabbiosa, giallastra alla superficie.
190. *Aratorio.* Oltre 1 m. d'argilla finemente sabbiosa, grigio giallastra, con qualche ciottolo calcareo alla superficie.
191. *Aratorio.* Sino a m 0.50 di terra sabbiosa, giallo-scura, con ghiaia; poi ghiaie e sabbie.
192. *Aratorio.* Ghiaie calcaree sino alla superficie.
193. *Prato.* 15-30 cm. di terra sabbioso-argillosa, giallastro-scura, con ghiaino; poi ghiaie.
194. *Aratorio.* Sino a 50-80 cm. di terra sabbioso-argillosa, giallastro-scura, con ghiaino; poi ghiaie.
195. *Prato.* Ghiaie calcaree miste alla superficie con terra sabbiosa giallastra.
196. *Aratorio.* Per alcuni decimetri terra sabbiosa, grigio-scura, con ghiaia; poi ghiaie.
197. C. al N. 196.
198. C. al N. 196.
199. *Prato umido.* 20-30 cm. di terra sabbiosa, grigio-scura, con ghiaino; poi ghiaie.
200. *Palude.* 50 cm. di terra sabbioso-argillosa, grigiastra; poi ghiaia.
201. *Palude.* 40-50 cm. di terriccio sabbioso-grigiastro; poi ghiaie e sabbie.
202. Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro. Prato a *Calluna vulgaris*.
203. *Prato umido.* 20 cm. di terriccio vegetale, nerastro; poi ghiaie grossolane.
204. *Prato umido.* 30 cm. di terriccio sabbioso grigiastro, con ghiaia; indi ghiaia grossolana.
205. C. al N. 204.
206. C. al N. 204.
207. *Prato paludoso.* Alcuni decimetri di limo sabbioso-argilloso, grigio-scuro; poi ghiaie calcaree.
208. *Prato paludoso.* 30-40 cm. di limo sabbioso grigiastro, con ghiaino; poi ghiaie e sabbie calcaree.
209. *Prato paludoso.* 20-25 cm. di terriccio vegetale, nerastro; poi m. 0,8-1 di ghiaino e sabbie calcaree; infine argilla cenericcia o azzurrastra compatta.
210. *Prato paludoso.* Sino a 40-50 cm. di limo sabbioso-argilloso, grigio-giallastro, con ciottoletti calcarei; poi ghiaie calcaree.

211. *Prato umido.* 15-30 cm. di terriccio sabbioso-humifero, nerastro, con ghiaino; poi ghiaie calcaree.
212. *Prato paludoso.* Ghiaie e sabbie appena sotto la cotica erbosa.
213. *Palude.* Ghiaie calcaree miste alla superficie con terra sabbiosa grigiastra.
214. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra alla superficie.
215. *Palude.* Terriccio vegetale nerastro per uno spessore variabile da 30 cm. a 1 m.; poi ghiaie.
216. *Prato paludoso.* Ghiaie calcaree miste alla superficie con terra sabbioso - argillosa, giallastra.
217. C. al N. 214. (Nella Tavoletta dell'ubicazione degli assaggi del suolo, la numerazione 271 posta tra i sondaggi 212 e 285 va corretta in 217).
218. *Prato.* Sino a 40-50 cm. di terra sabbioso humifera, scura; poi ghiaie e sabbie calcaree.
219. *Prato.* Sino a 50-60 cm. di terra sabbioso-humifera, scura; poi ghiaie e sabbie.
220. *Aratorio.* 20-35 cm. di terra sabbiosa, grigio giallastra, mista a ghiaia; poi ghiaie e sabbie.
221. *Palude.* Sino a 60 cm. di terra sabbiosa con ghiaia; poi ghiaie e sabbie;
222. *Aratorio.* 20 cm. di terra sabbioso-ghiaiosa; poi ghiaie e sabbie.
223. *Prato.* 20 cm. di terra sabbiosa; poi ghiaino.
224. C. al N. 223.
225. *Prato.* Oltre 1 m. di argilla finemente sabbiosa, bianchiccia, alla superficie giallastra.
226. *Prato.* Oltre 2 m. di argilla finemente sabbiosa, giallastra alla superficie, biancastra in profondità.
227. *Aratorio.* C. al N. 226.
228. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa.
229. *Prato umido.* Sino a 50 cm. di terriccio sabbioso-humifero, scuro; poi ghiaie.
230. *Prato paludoso.* Oltre 2 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra.
231. *Palude.* C. al N. 229.
232. *Prato.* Sino a 60 cm. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaie e sabbie calcaree.
233. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra alla superficie.
234. *Aratorio.* 20-40 cm. di terra sabbiosa, grigio-scura, con ciottoli calcarei; poi ghiaie e sabbie.
235. *Aratorio.* Oltre m. 1,5 di terra sabbioso-argillosa, giallastra.
236. *Palude.* Strato superficiale di spessore variabile da 10 cm. sino a 1 m., di terra vegetale nerastra; poi ghiaie e sabbie.
237. *Prato* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra.
238. *Prato.* 30 cm. di terra sabbiosa; poi ghiaie e sabbie.
239. *Aratorio.* 30 cm. di terra sabbiosa, nerastra per abbondanza di *humus*, mista a ghiaino; poi ghiaie.
240. *Aratorio.* 20-35 cm. di terra sabbiosa, grigio-giallastra, mista a ghiaia; poi ghiaie e sabbie.
241. *Aratorio.* Ghiaie calcaree sino alla superficie.
242. *Prato.* 20 cm. di terra sabbiosa-grigiastra; poi ghiaie e sabbie.
243. *Prato.* Sino a 60-80 cm. di terra sabbioso-humifera, scura; poi ghiaie e sabbie.
244. *Prato.* 20 cm. di terra sabbioso-humifera, scura; poi ghiaie e sabbie.
245. 30 cm. di terra sabbioso-humifera, scura; poi ghiaie e sabbie. Prato a *Calluna*.
246. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra.
247. *Prato.* Da 20 a 40 cm. di terra sabbioso-argillosa, scura per abbondanza di *humus*; poi ghiaie. (Nella Tavoletta dell'ubicazione degli assaggi del suolo, la numerazione 47 posta tra i sondaggi 218 e 273 va corretta in 247).
248. C. al N. 247.
249. *Aratorio.* Alcuni decimetri di terra sabbioso-humifera, grigio-scura; poi ghiaie.
250. *Prato paludoso.* Sino a 70 cm. di terriccio sabbioso-humifero, scuro; poi ghiaie.
251. *Prato paludoso.* Da 70 a 90 cm. di terriccio sabbioso-humifero, scuro; poi ghiaie calcaree.
252. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. di argilla finemente sabbiosa, cenericcia o azzurrastra a macchie giallo-ocracee, giallastra alla superficie.
253. *Palude.* Sino a 80 cm. di terra vegetale nerastra; poi ghiaino calcareo.

254. *Prato umido.* 20-40 cm. di terra sabbioso-humifera scura; poi ghiaie calcaree.
255. *Prato paludoso.* Da 40 a 60 cm. di terriccio sabbioso-argilloso con *humus*, grigio-scuro; poi ghiaie.
256. *Prato umido.* Sino a 40 cm. di terra sabbioso-humifera, nerastra; poi ghiaie e sabbie.
257. *Prato umido.* Sino a 30-40 cm. di terriccio vegetale, scuro; poi ghiaie e sabbie.
258. *Palude.* Sino a 80-90 cm. di terra vegetale nerastra; poi sabbie e ghiaie calcaree.
259. *Prato paludoso.* 30-40 cm. di terra sabbioso-humifera, scura; poi ghiaie.
260. *Aratorio.* Ghiaie calcaree sino alla superficie: strato arabile di terra sabbiosa molto ghiaiosa.
261. *Prato paludoso.* 20-30 cm. di terra sabbiosa; poi ghiaino e sabbia.
262. *Aratorio.* Sino a 60 cm. di terra sabbioso-argillosa, giallastro-scura; poi ghiaie.
263. *Aratorio.* Sino a m. 0,50 di terra sabbioso-humifera, grigio-scura.
264. *Prato umido.* Sino a 1 m. di terra vegetale nerastra; poi ghiaie e sabbie.
265. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa.
266. *Aratorio.* Sino a m. 0,50 di terra sabbioso-argillosa, grigio-scura; poi ghiaino calcareo.
267. *Prato paludoso.* Sino a 1 m. di argilla, nerastra per abbondanza di *humus;* poi argilla più chiara.
268. *Aratorio.* Oltre 1 m. d'argilla, alla superficie finemente sabbiosa, giallastra.
269. Oltre 1 m. di ghiaie e sabbie calcaree.
270. *Prato paludoso.* C. al N. 216.
271. *Cava di ghiaia.* Ghiaie calcaree con sabbia sino alla superficie del suolo.
272. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra argilloso-sabbiosa, giallastra, un po' scura alla superficie per *humus.*
273. *Campi.* 30-40 cm. di terra sabbioso-humifera: poi ghiaie e sabbie.
274. *Campi.* 30 cm. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaia.
275. *Prato.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa.
276. *Depressione paludosa.* In media 30 cm. di torba; poi ghiaietta con sabbia.
277. *Prato.* Oltre 1 m. d'argilla alquanto sabbiosa, giallastra.
278. *Prato.* Oltre 1 m. di argilla, grigio-giallastra, con concrezioni calcaree.
279. *Prato.* 30-40 cm. di terra sabbioso-humifera, grigio-scura; poi ghiaietta con sabbia.
280. *Prato umido.* Da 10 a 40 m. di torba; poi ghiaia e sabbia.
281. *Prato.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa.
282. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra, con qualche ciottolo alla superficie.
283. *Aratorio.* 30-40 cm. di terra sabbioso-argillosa, grigio-scura con ghiaietta; poi ghiaia e sabbia.
284. *Bassura paludosa.* Da pochi cm. sino ad 1 m. di terra sabbioso-humifera, nerastra; poi ghiaie con sabbia.
285. *Aratorio.* Ghiaie calcareo-dolomitiche appena sotto lo strato superficiale.
286. *Prato.* 30-40 cm. di terra sabbioso-humifera, nerastra; poi ghiaie calcaree con sabbia,
287. *Prato paludoso.* Ghiaie e sabbie calcaree; strato superficiale di terra sabbioso-argillosa, scura, con ghiaietta.

Rettangolo E.

1. *Campi e vigne.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, giallo-grigiastro.
2. 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro.
3. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane miste alla superficie con terriccio sabbio-argilloso grigiastro.
4. *Aratorio.* 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-giallastro, con ciottoli.
5. *Aratorio.* 1 m. di limo sabbioso finissimo, grigiastro o grigio-giallastro.
6. *Aratorio.* Circa 40 cm. di limo sabbioso bruno-giallastro: s'incontra quindi uno strato duro, lapideo, che impedisce alla sonda di penetrare.
7. *Medicaio.* Da qualche decimetro sino a mezzo metro di limo sabbioso-argilloso con ciottoli; poi ghiaie grossolane.

8. *Medicaio.* Ghiaie calcaree grossolane miste alla superficie con poco limo.
9. *Prato.* Oltre 1 m. di sabbie finissime, grigio-giallastre, recenti.
10. *Aratorio.* 1 m. di sabbia finissima alquanto argillosa, grigio-giallastra, recente.
11. C. al N. 10.
12. C. al N. 10.
13. C. al N. 10.
14. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso, bruno-giallastro.
15. *Orto.* 1 m. di limo sabbioso-argilloso, bruno-giallastro, quà e là misto con ciottoli.
16. *Campi e vigne.* Oltre un m. di limo sabbioso-argilloso, bruno-giallastro.
17. C. al N. 16.
18. C. al N. 16.
19. *Medicaio.* C. al N. 16.
20. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo finemente sabbioso, argilloso, grigio o grigio-giallastro.
21. *Campi e vigne.* Ghiaie calcaree grossolane miste alla superficie con poca terra sabbiosa, giallo-bruna.
22. *Medicaio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, giallo-bruno.
23. *Campi e vigne.* C. al N. 22.
24. *Aratorio.* C. al N. 22.
25. *Aratorio.* C. al N. 22.
26. *Campi e vigne.* C. al N. 22.
27. *Aratorio.* C. al N. 22.
28. *Prato.* Oltre 1 m. di limo sabbioso, bruno.
29. *Aratorio.* C. al N. 22.
30. *Aratorio.* C. al N. 22.
31. *Aratorio.* C. al N. 22.
32. *Aratorio.* C. al N. 22.
33. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso, grigiastro o grigio-giallastro alla superficie.
34. C. al N. 33. — **Prelevamento campione per l'analisi.**
35. *Campi e vigne.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-giallastro.
36. *Aratorio.* Circa m. 1,50 di limo sabbioso-argilloso grigio-giallastro; poi ghiaie calcaree grossolane.
37. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane miste alla superficie con terra sabbiosa, giallo-bruna.
38. *Campi e vigne.* Ghiaie calcaree grossolane sino alla superficie.
39. *Aratorio.* Circa 20-30 cm. di terra sabbiosa, giallo-bruna, con ciottoli; poi ghiaie.
40. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, giallo-bruno.
41. C. al N. 40.
42. *Aratorio.* Oltre m. 1,50 di limo sabbioso-argilloso, grigio-giallastro
43. C. al N. 42.
44. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane sino alla superficie.
45. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, alla superficie bruno per *humus.*
46. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-giallastro.
47. *Aratorio.* Ghiaie calcaree: strato arabile di terra sabbiosa, grigio-giallastra, mista a ghiaia.
48. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio, bruno-giallastro.
49. C. al N. 47.
50. C. al N. 48.
51. *Aratorio.* 50-60 cm. di terra sabbioso-argillosa, giallo-bruna; poi ghiaie.
52. *Campi e vigne.* Ghiaie calcaree grossolane: strato superficiale di terra sabbioso-argillosa, giallo bruna, con ghiaia.
53. *Aratorio.* Ghiaie calcaree: strato superficiale molto ghiaioso, con poca terra.
54. *Campi e vigne.* Ghiaie calcaree miste alla superficie con terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra.
55. *Campi e vigne.* C. al N. 44.
56. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso con ciottoli.
57. *Campi e vigne.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio o grigio-giallastro.

58. C. al N. 57.
59. C. al N. 57.
60. *Campi e vigne.* Ghiaie calcaree miste alla superficie con terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra.
61. C. al N. 60.
62. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-giallastro; ghiaia in profondità.
63. C. al N. 62.
64. *Prato.* Ghiaie calcaree grossolane sino alla superficie.
65. C. al N. 64.
66. *Campi e vigne.* C. al N. 64.
67. *Aratorio.* 1 m. di limo sabbioso-argilloso; poi ghiaie e sabbie.
68. *Aratorio.* Sabbie e ghiaie calcaree sino alla superficie.
69. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-giallastro.
70. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla alquanto sabbbiosa, grigio-cenere, alla superficie grigio-giallastra.
71. *Campi e vigne.* Ghiaie calcaree grossolane sino alla superficie.
72. C. al N. 71.
73. C. al N. 71
74. C. al N. 71.
75. *Aratorio.* Ghiaie calcaree mista alla superficie con terra giallo-scura.
76. C. al N. 71.
77. Come al N. 71.
78. *Aratorio.* Oltre m. 1,5 di limo sabbioso-argilloso grigio-giallastro.
79. C. al N. 78.
80. C. al N. 78.
81. *Campi e vigne.* Ghiaie calcaree miste alla superficie con terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra.
82. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra.
83. *Campi e vigne.* 50-60 cm. di terra bruno-giallastra con qualche ciottolo; poi ghiaia.
84. C. al N. 82.
85. C. al N. 82.
86. C. al N. 82.
87. *Aratorio.* Oltre 1 m. d'argilla finemente sabbiosa, grigio-giallastra.
88. *Aratorio.* Oltre 2 m. di argilla finemente sabbiosa, grigio-giallastra.
89. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo, grigio-giallastro.
90. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigiastra.
91. C. al N. 90.
92. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, giallastro.
93. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, giallastra.
94. *Orto.* 1 m. di terra sabbiosa, grigiastra, con ciottoletti calcarei.
95. Oltre 3 m. di argilla sabbiosa, giallastra, con ciottoli calcarei alla superficie.
96. *Campi e vigne.* Ghiaie calcaree grossolane, con ciottoloni di oltre 10 cm. di diametro.
97. *Aratorio.* Ghiaie calcaree miste alla superficie con terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra.
98. *Campi e vigne.* Ghiaie calcaree sino alla superficie.
99. C. al N. 98.
100. *Campi e vigne.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-giallastro.
101. C. al N. 97.
102. *Aratorio.* Ghiaie calcaree; alla superficie un leggero strato di limo.
103. C. al N. 100.
104. C. al N. 97.
105. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane sino alla superficie.
106. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane miste alla superficie con terra sabbiosa, grigio-scura.
107. C. al N. 97.

108. *Campi e vigne.* 1 m. di terra sabbiosa, grigiastra, alla superficie con ciottoli calcarei.
109. *Campi e vigne.* Ghiaie calcaree, miste alla superficie con terra sabbiosa.
110. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigiastra.
111. *Aratorio.* Per alcuni decimetri, terra sabbiosa, grigio-scura, con ghiaia; poi ghiaie e sabbie.
112. *Campi e vigne.* Ghiaie calcaree sino alla superficie.
113. C. al N. 112.
114. *Campi e vigne.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso.
115. C. al N. 114.
116. C. al N. 114.
117. C. al N. 114.
118. *Campi e vigne.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, grigio-giallastra, alla superficie un po' bruna.
119. *Aratorio.* Ghiaie calcaree miste alla superficie con terra sabbiosa, grigio-scura.
120. *Campi e vigne.* Sino a m. 0,50 di terra sabbioso-humifera, grigio-scura; poi argilla alquanto sabbiosa, grigio-cenere.
121. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigiastra.
122. *Medicaio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, alla superficie grigio-scura, con qualche ciottolo calcareo.
123. *Prato.* Appena sotto la cotica erbosa compaiono ghiaie calcaree grossolane e sabbie.
124. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane: strato arabile di terra sabbiosa, grigio-scura, con ghiaia.
125. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, con qualche ciottolo calcareo alla superficie.
126. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigiastra.
127. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo di limo-sabbioso-argilloso, grigio-scuro, alla superficie con ciottoli calcarei.
128. Ghiaie calcaree miste alla superficie con terra sabbiosa.
129. *Aratorio.* Ghiaie calcaree sino alla superficie.
130. Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro, color grigio-cenere in profondità.
131. *Aratorio.* C. al N. 130.
132. *Campi e vigne.* Oltre 1 m. di terra finemente sabbiosa e sabbioso-argillosa, grigiastra, con ciottoli alla superficie
133. *Aratorio.* Ghiaie calcaree, alla superficie con poca terra sabbiosa, grigio-scura.
134. C. al N. 133.
135. Ghiaie calcaree sino alla superficie.
136. *Aratorio.* Oltre 2 m. di sabbia finissima, alquanto argillosa, con molti ciottoli calcarei alla superficie.
137. *Aratorio.* Oltre 2 m. di sabbia finissima, alquanto argillosa, grigio-giallastra o grigio-biancastra.
138. *Aratorio.* Oltre 2 m. di terra sabbioso-argillosa, con qualche ciottoletto alla superficie.
139. *Aratorio.* Ghiaie calcaree sino alla superficie: strato arabile di terra sabbiosa grigiastra, molto ghiaiosa. Nella cava aperta al margine della strada, si osservano ciottoli di 8-10 cm. di diametro, talvolta anche più: prevalgono gli elementi calcarei e dolomitici, neri, grigi o bianchi; selce, rocce verdi, arenarie rosse, ecc.; scarseggiano gli elementi eocenici.
140. *Aratorio.* Ghiaie calcaree sino alla superficie: strato arabile molto ghiaioso e con poca terra.
141. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigiastra.
142. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-scuro, alla superficie nerastro per abbandanza di *humus.*
143. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigiastra, con ghiaia.
144. *Aratorio.* m. 0,5 o più di terra sabbioso-humifera, scura; poi ghiaie.
145. *Aratorio.* Oltre 2 m. di sabbia finissima, poco argillosa, grigio-chiara.
146. C. al N. 145.
147. *Aratorio.* Alcuni decimetri di terra sabbioso-argillosa, grigiastra, con qualche ciottolo calcareo.

149. *Aratorio.* Ghiaie calcaree frammiste a terra sabbiosa grigiastra.
150. *Aratorio.* Oltre 2 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-biancastro: strato superficiale grigio-scuro, con ciottoli.
151. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane sino alla superficie.
152. *Prato.* C. al N. 134.
153. *Aratorio.* 2 m. e più di argilla e sabbia finissima, grigio-giallastra o grigio-bianchiccia, alla superficie scura e con ciottoletti calcarei.
154. Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro, con ciottoli alla superficie.
155. *Aratorio.* Circa 50 cm. di terra sabbiosa, scura; poi ghiaie e sabbie calcaree.
156. *Aratorio.* Circa 50 cm. di terra sabbiosa, grigio-scura, con ciottoli calcarei; poi ghiaie.
157. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigio-scura.
158. *Aratorio.* 30-50 cm. di terra sabbiosa, scura per abbondanza di *humus*; poi ghiaie.
159. *Prato.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso.
160. *Prato.* 1 m. di limo sabbioso-argilloso, con qualche ciottolo calcareo.
161. *Medicaio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-cenere in profondità e grigio-scuro alla superficie.
162. C. al N. 159.
163. *Aratorio.* Alcuni decimetri di argilla abbondantemente sabbiosa, bianchiccia, alla superficie grigiastra e con qualche ciottolo calcareo.
164. *Aratorio.* Oltre 2 m. di terra sabbioso-argillosa, grigiastra.
165. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso, grigio-scuro e con qualche ciottolino calcareo alla superficie.
166. *Prato umido.* Alcuni decimetri di limo sabbioso-humifero, scuro; poi ghiaie.
167. *Prato umido.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-biancastro.
168. C. al N 149.
169. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo grigiastro.
170. Poco più di 1 metro di limo sabbioso grigio-scuro; poi ghiaie e sabbie.
171. *Aratorio.* Oltre 1 m di limo sabbioso, grigiastro, con qualche ciottoletto calcareo.
172. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-cenere in profondità e grigio-scuro alla superficie.
173. *Campi e vigne.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigiastra.
174. C. al N. 173.
175. C. al N. 171.
176. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbiosa finissima, con poca argilla, grigiastra.
177. C. al N. 176.
178. *Aratorio.* Ghiaie calcaree sino alla superficie.
179. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, alla superficie scuro per abbondanza di *humus.*
180. C. al N. 179.
181. *Prato paludoso.* Alcuni decimetri di terra sabbioso-humifera; poi ghiaie.
182. *Prato paludoso.* Ghiaie calcaree appena sotto la cotica erbosa.
183. *Prato paludoso.* Strato superficiale di spessore variabile da 20 a 50 cm. di limo sabbioso-argilloso, scuro per *humus*; poi ghiaie.
184. *Prato paludoso.* Ghiaie calcaree appena sotto la cotica erbosa.
185. C. al N. 184.
186. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, humifero, grigio-scuro.
187. *Prato paludoso.* Strato di spessore variabile da 10 a 50 cm. di limo sabbioso, grigio-scuro; poi ghiaie.
188. *Prato paludoso.* Ghiaie calcaree miste alla superficie con terra sabbiosa grigiastra.
189. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, humifero. scuro.
190. *Aratorio.* C. al N. 188.
191. *Aratorio.* Qualche decimetro di limo sabbioso-argilloso, grigio-scuro, con ciottoli calcarei, poi ghiaie e sabbie.
192. *Cava.* Ghiaie calcaree grossolane con ciottoli sino a 20 cm. e più di diametro.
193. *Aratorio.* Ghiaie grossolane e sabbie sino alla superficie.

194. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane, con poca terra sabbiosa alla superficie.
195. *Aratorio.* Circa m. 0.50 di terra sabbiosa, grigio-scura, mista a un po' di ghiaia; poi ghiaie e sabbie.
196. *Aratorio.* Ghiaie calcaree sino alla superficie.
197. C. al N. 196.
198. *Aratorio.* Ghiaie calcaree miste alla superficie con terra sabbiosa, grigio-scura.
199. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla giallastra. Forma un piccolo banco, che emerge al di sotto del mantello di ghiaie e che si distingue nettamente pel suo colore giallastro nel campo arato di recente.
200. *Campi.* Ghiaie calcaree grossolane miste alla superficie con terra sabbiosa.
201. C. al N. 200.
202. *Campi e vigne.* Ghiaie calcaree e sabbie miste alla superficie con terra sabbiosa.
203. *Aratorio.* Qualche decimetro di terra sabbioso-argillosa, grigiastra, mista a ghiaia; poi ghiaie e sabbie.
204. *Aratorio.* Sino a 80 cm. e talvolta anche più di limo sabbioso-argilloso, grigio-scuro; poi ghiaie.
205. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane sino alla superficie.
206. *Prato.* C. al N. 205.
207. *Prato.* C. al N. 205.
208. C. al N. 202.
209. *Campi e vigne.* Ghiaie calcaree grossolane con ciottoloni di 10 cm. e più di diametro.
210. *Aratorio.* C. al N. 202.
211. C. al N. 202.
212. C. al N. 202.
213. C. al N. 202.
214. C. al N. 200.
215. *Aratorio.* Sabbie e ghiaie calcaree sino alla superficie
216. *Aratorio.* Sino a 40-50 cm. di limo sabbioso-argilloso, con ciottoli calcarei; poi ghiaie e sabbie.
217. *Prato.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro.
218. Oltre 1 m. di limo con ciottoli calcarei.
219. Oltre 6 m. di argilla finemente sabbiosa, giallastra presso alla superficie, biancastra in profondità. Scarpata del terrazzo sulla sinistra del fiume Stella, alta circa m. 4 sul pelo dell'acqua e m. 5-5,5 sul fondo del letto. Il fiume descrive sui due lati forti curve a S e la corrente viene a battere contro la scarpa del terrazzo.
220. *Prato umido.* Oltre 1 m. di argilla.
221. Alcuni metri di argilla finemente sabbiosa, giallastra alla superficie e a tinta biancastra o chiara in profondità.
222. C. al N. 221.
223. *Prato umido.* 30-40 cm. di terra sabbioso-argillosa giallastra, scura per *humus*, poi argilla sabbiosa, leggermente bruna. — **Prelevamento campioni per l'analisi.**
224. C. al N. 221.
225. C. al N. 196. Prato con *Calluna.*
226. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra alla superficie.
227. *Prato umido.* C. al N. 221.
228. C. al N. 221.
229. *Prato.* Oltre 2 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra alla superficie.
230. *Campi e vigne.* C. al N. 219.
231. *Aratorio.* 20-30 cm. di terra sabbiosa, grigiastra, con ghiaino; poi ghiaie e sabbie.
232. *Scavo.* Sino a 1 m. di ghiaie e sabbie calcaree; poi per 1 m. e oltre argilla cenericcia, tenace.
233. *Prato umido.* 15 cm. di terra sabbiosa, grigio-giallastra; poi ghiaie e sabbie calcaree.
234. *Aratorio.* Strato arabile di terra sabbiosa, grigio-scura, con ghiaia; poi ghiaie e sabbie calcaree.
235. *Aratorio.* 1 m. e più di terra sabbioso-argillosa, giallo-chiara.

236. *Prato umido.* Oltre 2 m. di argilla.
237. *Aratorio.* Ghiaino calcareo misto alla superficie con terra sabbiosa, grigio-giallastra.
238. *Aratorio.* Oltre 2 m. di argilla finemente sabbiosa, bianco-gialliccia o giallo-ocra.
239. *Aratorio.* Oltre 2 m. di argilla finemente sabbiosa, biancastra, verso la superficie giallastra.
240. m. 1,5 di ghiaino e sabbia calcarea; poi argilla alquanto sabbiosa, bianchiccia.
241. C. al N. 239.
242. Ghiaietta calcarea; in profondità argilla.
243. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigiastra.
244. *Aratorio.* Strato arabile di terra con ghiaia; poi ghiaie e sabbie.
245. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bianchiccia o gialliccia.
246. *Aratorio.* Alcuni metri di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra alla superficie.
247. C. al N. 246.
248. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bianchiccia.
249. *Campi e vigne.* C. al N. 246.
250. *Aratorio.* Ghiaie calcaree sino alla superficie.
251. *Aratorio.* Oltre 1 metro di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra alla superficie.
252. *Aratorio.* Ghiaie e sabbie calcare: strato arabile di terra sabbiosa, grigiastra, mista a un po' di ghiaia.
253. C. al N. 252.
254. C. al N. 251.
255. C. al N. 251.
256. C. al N. 252.
257. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, a tinta chiara.
258. C. al N. 252.

Rettangolo F.

1. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-bruno, recente.
2. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, bruno-giallastro.
3. C. al N. 1.
4. *Prato umido.* C. al N. 1.
5. *Prato umido.* C. al N. 1.
6. *Prato.* Oltre 1 m. di limo recente, grigio giallastro.
7. *Aratorio.* C. al N. 6.
8. *Aratorio.* C. al N. 6.
9. C. al N. 6.
10. *Aratorio.* C. al N. 6.
11. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso, finissimo, alquanto argilloso, bruno-giallastro.
12. *Campi e vigne.* Ghiaie calcaree grossolane, miste alle superficie con terra sabbio-argillosa, bruno-giallastra.
13. *Aratorio.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra.
14. *Aratorio.* Per alcuni decimetri, terra sabbioso-argillosa, giallo-bruna, con ciottoletti; poi ghiaie.
15. *Aratorio.* Ghiaie prevalentemente calcareo-dolomitiche, frammiste alla superficie a terra sabbiosa, giallo-bruna.
16. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-giallastro.
17. C. al N. 16.
18. *Aratorio.* Ghiaie calcaree, miste alla superficie con poca terra sabbiosa.
19. *Aratorio.* Ghiaie calcaree: strato superficiale sabbioso, bruno, con ghiaia.
20. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso.
21. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane, miste alla superficie con terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra.
22. C. al N. 21.

23. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-giallastro.
24. *Aratorio.* Sino a 40 cm. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con ghiaia; poi ghiaie grossolane prevalentemente calcaree.
25. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, bruno-giallastro, con qualche ciottolo.
26. *Campi e vigne.* C. al N. 21.
27. *Aratorio.* Alcuni decimetri di terra sabbioso-argillosa, con qualche ciottolo; poi ghiaie grossolane prevalentemente calcaree.
28. *Aratorio.* Qualche decimetro di terra sabbioso-argillosa, con qualche ciottolo; poi ghiaie grossolane.
29. C. al N. 21.
30. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane, miste alla superficie a terra sabbioso-argillosa, grigio-scura.
31. C. al N. 30.
32. C. al N. 30.
33. *Medicaio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, bruno-giallastro, con qualche ciottoletto.
34. *Prato.* Oltre 1 m. di limo grigiastro, con qualche ciottolo calcareo.
35. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-giallastro.
36. *Prato.* C. al N. 35.
37. *Aratorio.* Ghiaie calcaree sino alla superficie.
38. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane, miste alla superficie con terra sabbiosa, giallo-scura.
39. *Aratorio.* C. al N. 34.
40. *Campi.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-giallastro.
41. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla grigia, o gialliccia, o bruna, con concrezioni sabbioso-calcaree.
42. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro.
43. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro, con qualche ciottolino calcareo. (Nella Tavoletta dell'ubicazione degli assaggi del suolo, la numerazione 4 posta fra i sondaggi 42 e 44 va corretta in 43).
44. C. al N. 43.
45. *Medicaio.* 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro o grigio-giallastro.
46. *Aratorio.* C. al N. 45.
47. *Aratorio.* Oltre 2 m. di argilla finemente sabbiosa, grigio-gialliccia, alla superficie un po' scura per *humus.*
48. *Aratorio.* C. al N. 40.
49. *Aratorio.* Ghiaie grossolane, miste alla superficie con terra sabbiosa, grigio-scura.
50. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane sino alla superficie.
51. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro, con qualche ciottolo calcareo.
52. C. al N. 51.
53. *Aratorio.* Ghiaie grossolane, miste alla superficie con terra sabbiosa, grigiastra.
54. *Campi e vigne.* C. al N. 50.
55. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro o grigio-giallastro.
56. C. al N. 50.
57. C. al N. 50.
58. C. al N. 55.
59. C. al N. 55.
60. *Prato.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-giallastro, alla superficie un po' bruno per *humus.*
61. C. al N. 60.
62. *Aratorio.* Circa m. 0,50 di terra sabbiosa, grigio-scura, con ciottoli calcarei; poi ghiaie.
63. *Aratorio.* Oltre un m. di terra sabbioso-argillosa, grigio-scura.
64. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro, con qualche ciottolo.
65. C. al N. 63.
66. C. al N. 64.
67. *Pratorio.* Ghiaie calcaree grossolane sino alla superficie.
68. *Prato.* Ghiaie calcaree grossolane, con ciottoli di 10 cm. e più di diametro.

69. C. al N. 67.
70. *Prato.* Oltre 1 m. di argilla finemente sabbiosa, grigio-gialliccia, alla superficie scura per *humus*.
71. *Prato.* C. al N. 67.
72. *Campi e vigne.* C. al N. 67.
73. C. al N. 67.
74. *Aratorio.* Per qualche decimetro, limo sabbioso misto ad abbondante ghiaia; poi ghiaie grossolane.
75. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, scuro alla superficie per abbondanza di *humus*.
76. C. al N. 67.
77. C. al N. 67.
78. *Medicaio.* Ghiaie calcaree grossolane sino alla superficie, con ciottoloni di 1 e persino 2 decimetri di diametro.
79. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-chiaro.
80. C. al N. 67.
81. *Campi e vigne.* Ghiaie grossolane, miste alla superficie con terra sabbioso-argillosa, grigio-chiara.
82. C. al N. 67.
83. C. al N. 67.
84. C. al N. 67.
85. *Campi e vigne.* Terra sabbioso-argillosa, giallastro-scura, con ciottoli calcarei.
86. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane miste alla superficie con terra sabbiosa, grigio-scura.
87. C. al N. 86.
88. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbiosa, grigio-chiara, alla superficie grigio-scura, con qualche ciottolo calcareo.
89. C. al N. 88.
90. *Aratorio.* Sino a m. 0,50 di terra sabbioso-humifera, nerastra; poi argilla finemente sabbiosa, grigio-cenere.
91. C. al N. 86.
92. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro, un po' scuro alla superficie per *humus*.
93. C. al N. 92.
94. *Medicaio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro.
95. C. al N. 92.
96. *Prato,* C. al N. 92.
97. *Aratorio.* Ghiaie calcaree miste alla superficie con poca terra sabbiosa, grigio-scura.
98. C. al N. 92.
99. *Prato umido.* Oltre 1 m. di limo sabbioso, grigio-scuro.
100. C. al N. 99.
101. *Prato.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, alla superficie scuro per abbondanza di *humus*.
102. C. al N. 99.
103. *Aratorio.* C. al N. 99.
105. C. al N. 101.
105. C. al N. 101.
106. *Aratorio.* C. al N. 101.
107. C. al N. 101.
108. C. al N. 101.
109. *Aratorio.* C. al N. 101.
110. *Aratorio.* Oltre 2 m. di argilla finemente sabbiosa, grigio-giallastra.
111. *Campi e vigne.* Sino a m. 0,50 di terra sabbiosa, alla superficie grigio-scura.
112. *Prato.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, alla superficie scura per *humus*.
113. *Campi e vigne.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigio-scura.
114. *Aratorio.* C. al N. 113.

115. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigiastra, con ciottoli calcarei alla superficie.
116. *Aratorio.* Oltre 1 m. di sabbia calcarea finissima, impregnata d'argilla.
117. C. al N. 116.
118. *Aratorio.* Ghiaie calcaree, miste alla superficie con terra sabbiosa.
119. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigiastra, con qualche ciottolo calcareo.
120. C. al N. 118.
121. C. al N. 118.
122. C. al N. 118.
123. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane sino alla superficie.
124. C. al N. 123.
125. *Aratorio.* Oltre 1 m. di sabbia finissima, alquanto argillosa, grigiastra.
126. *Campi e vigne.* Oltre 2 m. di argilla finemente sabbiosa, grigio-giallastra.
127. *Aratorio.* Per qualche decimetro, terra sabbiosa grigiastra con ghiaie, poi ghiaia.
128. C. al N. 126.
129. *Cava di ghiaia e sabbia.* Da 10 a 50 cm. di terra sabbiosa, grigiastra, o grigio-scura, mista talora a ghiaino: poi 3 m. e oltre di ghiaie grossolane, con ciottoli allisciati di 10 cm. di diametro, taluni anche di 20-25 cm. Vi si distinguono i seguenti elementi: dolomie e calcari bianchi o grigi in prevalenza; calcare giurassico con selce nera; dolomie scure bituminose piuttosto frequenti; arenarie rosse, micacee, eopermiche ed eotriassiche; calcari rossi; calcare roseo con selce rossa; arenarie eoceniche (poco frequenti); rocce eruttive della Carnia. La cava è aperta al margine d'una terrazza, alta 2-3 m., su cui sorge il paese di Rivignano.
130. *Campi e vigne.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro.
131. *Aratorio.* C. al N. 130.
132. *Aratorio.* C. al N. 130.
133. *Campi e vigne.* Oltre 1 m. di ghiaie calcaree miste con terra sabbiosa, grigiastra.
134. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso, grigiastro, con ciottolini calcarei e silicei.
135. *Campi e vigne.* Oltre 1 m. di limo sabbioso, grigiastro, con qualche ciottoletto calcareo.
136. *Orto.* Ghiaie calcaree sino alla superficie.
137. *Orto e vigna.* Oltre 2 m. di terra sabbiosa, finissima, grigiastra, con ciottoletti calcarei alla superficie.
138. *Aratorio.* C. al N. 127.
139. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigiastra.
140. *Aratorio.* Oltre 2 m. di terra sabbiosa, finissima, poco argillosa, grigiastra, con qualche ciottolo calcareo alla superficie.
141. *Campi e vigne.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigiastra.
142. *Campi e vigne.* Terra sabbioso-argillosa, grigiastra, con qualche ciottolo alla superficie.
143. *Aratorio.* C. al N. 130.
144. *Aratorio.* C. al N. 141.
145. *Aratorio.* C al N. 141.
146. *Aratorio.* C. al N. 141.
147. *Cava.* 50-70 cm. di terra sabbiosa; poi ghiaie calcaree e sabbie. Margine del terrazzo di Rivignano, alto 4 m. circa sul letto di piena del Taglio-Stella.
148. *Campi e vigne.* Sino a m. 0,30 di ghiaia mista a terra sabbiosa, grigio-scura; poi ghiaie e sabbie calcaree.
149. *Cava.* 25-30 cm. di ghiaia mista a poca terra sabbiosa, grigio-scura; poi ghiaie grossolane, con ciottoloni di 10 e anche 20 cm. di lunghezza. Prevalgono gli elementi calcarei e dolomitici, quindi la selce nera e rosea, o bionda; arenarie rosse; rocce verdi (diabasi, porfiriti e tufi); spilite amigdaloide, ecc.
150. *Aratorio.* 30-50 cm. di terra sabbiosa, grigio-scura; poi ghiaie e sabbie.
151. *Aratorio.* Qualche decimetro di terra sabbioso-argillosa, grigio scura, mista a ghiaia; poi ghiaie e sabbie.
152. *Prato.* Sino a 40 cm. di terra sabbiosa, grigiastra; poi sabbie e ghiaie, con ciottoli di 10 sino a 20 cm. di diametro.

153. *Aratorio.* 20-30 cm. di terra sabbiosa, scura per *humus*; poi ghiaie.
154. *Aratorio.* Strato arabile di terra sabbiosa con ghiaia; poi ghiaie e sabbie.
155. 60-70 cm. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro; poi ghiaie e sabbie.
156. *Aratorio.* 30-50 di terra sabbiosa, grigio-scura, con ciottoli calcarei; poi ghiaie.
157. *Aratorio.* Sino a 1 m. di limo sabbioso, grigio-scuro.
158. *Aratorio.* Per alcuni decimetri limo sabbioso; poi ghiaie.
159. *Aratorio.* Strato di terra sabbiosa, grigiastra, con ghiaia; poi ghiaie e sabbie calcaree.
160. *Aratorio.* 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-scuro.
161. C. al N. 159.
162. C. al N. 160.
163. C. al N. 160.
164. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane: strato superficiale ghiaioso, con terra sabbiosa.
165. C. al N. 152. Rialzo naturale del suolo, a guisa di terrazza.
166. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane sino alla superficie.
167. C. al N. 154. Ciottoli di 8-10 cm. di diametro.
168. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane, miste alla superficie con terra sabbiosa, grigio-scura.
169. C. al N. 168.
170. C. al N. 166.
171. *Aratorio.* Sino a 90 cm. di limo grigiastro, scuro alla superficie per *humus;* poi ghiaie calcaree.
172. C. al N: 154.
173. *Aratorio.* Sino a 1 m. di limo sabbioso, grigio-chiaro; poi ghiaie.
174. C. al N. 168.
175. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro.
176. *Aratorio.* Per alcuni decimetri, terra sabbioso-argillosa, grigio-scura, poi ghiaie e sabbie.
177. *Aratorio.* Sino a 50 cm. di limo sabbioso-argilloso, grigio-scuro, con ghiaia; poi ghiaie grossolane.
178. *Aratorio.* Ghiaie calcaree, miste alla superficie con terra sabbiosa, grigio-scura.
179. *Prato umido.* Strato superficiale di spessore variabile, ma al massimo di pochi decimetri, di limo sabbioso, scuro per abbondanza di *humus;* poi ghiaie.
180. C. al N. 178.
181. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane sino alla superficie.
182. C. al N. 178.
183. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane, miste alla superficie con poca terra sabbiosa.
184. *Aratorio.* 20-40 cm. di ghiaia mista a poca terra sabbiosa, grigio-scura; poi ghiaie grossolane e sabbie.
185. *Aratorio.* Sino a m. 0,50 di terra sabbiosa, grigio-scura, con ciottoli; poi ghiaie calcaree.
186. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane, miste alla superficie con terra sabbiosa, grigio-scura.
187. C. al N. 186.
188. C. al N. 181.
189. *Palude* Oltre 1 m. di terra vegetale, nerastra.
190. *Prato paludoso.* Ghiaie calcaree appena sotto la cotica erbosa.
191. *Prato. paludoso.* Strato superficiale di spessore variabile, in genere poco potente, di limo sabbioso, grigio-scuro; poi ghiaie e sabbie.
192. C. al N. 191.
193. C. al N. 191.
194. *Aratorio.* Oltre 2 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra alla superficie.
195. *Aratorio.* m. 0,8-1 di terra sabbiosa; poi ghiaie e sabbie.
196. *Aratorio.* Sino a 1 m. e forse più di terra vegetale, nerastra.
197. *Cava di ghiaia.* 30 cm. di ghiaia calcarea mista a terra sabbiosa; poi ghiaie e sabbie calcaree, bianche, stratificate.
198. *Campi.* Strato superficiale di terra sabbiosa mista a ghiaia; poi ghiaie e sabbie.
198 *bis.* C. al N. 198. **Prelevamento campioni per l'analisi.** — (Nella tavoletta dell'ubicazione degli assaggi del suolo, il segno O posto tra i sondaggi 198 e 200 manca dell'indicazione 198 bis).

199. *Cava.* m. 0,8-1 di terra sabbiosa, grigio-giallastra, mista a ghiaia; poi sabbie e ghiaie calcaree, stratificate.
200. *Cava.* Sino a 70-80 m. di terra sabbiosa, grigio-giallastra, mista a ghiaino; poi sabbie e ghiaie.
201. *Aratorio.* Ghiaie calcaree sino alla superficie.
202. *Aratorio.* Ghiaie e sabbie calcaree miste alla superficie con terra sabbiosa, grigio-giallastra.

Rettangolo G.

1. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso finissimo, alquanto argilloso, bruno o grigio-giallastro.
2. C. al N. 1.
3. C. al N. 1.
4. C. al N. 1.
5. C. al N. 1.
6. C. al N. 1.
7. *Prato.* C. al N. 1.
8. *Prato.* C. al N. 1.
9. *Prato.* C. al N. 1
10. *Aratorio.* 2 m. e più di limo sabbioso finissimo, grigiastro.
11. *Prato.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, finissimo, grigiastro.
12. *Aratorio.* C. al 11.
13. *Medicaio.* Oltre 1 m. di sabbia finissima, grigiastra.
14. *Aratorio.* C. al N. 13.
15. *Aratorio.* C. al N. 11.
16. *Prato.* Oltre 2 di limo sabbioso finissimo, grigiastro.
17. C. al N. 16.
18. Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro.
19. *Scavo.* m. 1-1,5 di sabbia finissima, grigio-biancastra; poi ghiaia.
20. C. al N. 18.
21. *Aratorio.* C. al N. 16.
22. *Scavo.* Olire 2 m. di argilla compatta, tenace, grigia o gialliccia, presso la superficie (per 30 cm.) scura per *humus.*
23. *Medicaio.* C. al N. 16.
24. C. al N. 22.
25. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla grigia, o gialliccia, o bruna, con concrezioni calcaree.
26. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro.
27. *Aratorio.* Oltre 2 m. di argilla con concrezioni calcaree.
28. *Campi e vigne.* C. al N. 26.
29. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro, alla superficie scuro per *humus.*
30. *Prato.* C. al N. 29.
31. C. al N. 29.
32. *Prato.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-scuro alla superficie, con qualche ciottolo.
33. *Scavo.* Oltre 2 m. di sabbia calcarea finissima; alla superficie terriccio sabbioso-argilloso, humifero, scuro.
34. *Scavo.* Oltre 2 m. di sabbia finissima, grigio-scura.
35. C. al N. 34.
36. *Scavo.* Da 80 cm. a m. 1-1.2, di limo sabbioso-argilloso, grigio-scuro; poi ghiaie calcaree grossolane con ciottoli di 10 cm. e più di lunghezza.
37. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-scuro alla superficie e con qualche ciottoletto calcareo.
38. C. al N. 37.
39. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso, grigiastro o grigio-scuro.

40. C. al N. 39.
41. C. al N. 39.
42. C. al N. 39.
43. C. al N. 39.
44. C. al N. 39.
45. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane sino alla superficie.
46. *Aratorio.* Ghiaie calcaree, miste alla superficie con terra sabbiosa, grigiastra.
47. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-scuro.
48. C. al N. 42.
49. *Aratorio.* Limo e ghiaie commisti e in lenti alternate.
50. C. al N. 47.
51. *Campi e vigne.* Oltre 1 m. di limo sabbioso finissimo, grigiastro, con qualche ciottoletto calcareo.
52. *Campi e vigne.* Oltre 1 m. di limo sabbioso, grigio-scuro, con ciottoli calcarei.
53. *Campi e vigne.* Ghiaie calcaree miste e limo sabbioso grigiastro.
54. *Aratorio.* C. al N. 53.
55. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-chiaro, alla superficie con ciottoli calcarei.
56. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo, grigiastro o biancastro.
57. *Campi e vigne.* Per 2 m. e più ghiaie calcaree grossolane.
58. C. al N. 56.
59. C. al N. 56.
60. *Campi e vigne.* Ghiaie calcaree grossolane.
61. *Aratorio.* Ghiaie calcaree, miste alla superficie con terriccio sabbioso, grigio-scuro.
62. *Prato.* Oltre 2 m. di terra sabbioso-argillosa, scura.
63. C. al N. 62.
64. *Prato.* Sino a 40-50 cm. di limo sabbioso-humifero. scuro ; poi ghiaie e sabbie calcaree.
65. *Prato.* Sino a 60 m. di terra sabbioso-humifera, scura ; poi ghiaie.
66. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso, grigio-scuro.
67. *Aratorio.* Ghiaie calcaree, miste alla superficie con poco limo sabbioso, scuro.
68. *Aratorio.* Oltre 1 m. d'argilla e limo humifero, scuro alla superficie.
69. *Aratorio.* 20-40 cm. di terra sabbioso-humifera, scura ; poi ghiaie.
70. C. al N. 69.
71. *Prato.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-humifera, nerastra.
72. *Aratorio.* Ghiaie calcaree miste alla superficie con terra sabbiosa, grigio-scura.
73. Sino a 80 cm. di terra sabbioso-humifera, scura ; poi ghiaie calcaree grossolane, con ciottoli di 5-8 cm. di diametro, taluni anche di 10-20 cm. di lunghezza.
74. *Incisione lungo la roggia Cragno.* Oltre 3 m. di argilla finemente sabbiosa, gialliccia, con screziature bianchiccie.
76. *Aratorio.* Oltre 2 m. di terra sabbioso-argillosa, grigiastra.
77. *Aratorio.* Oltre 2 m. di argilla finemente sabbiosa, grigiastra o grigio-giallastra.
78. Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-giallastro.
79. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigiastra.
80. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro.
81. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro.
82. *Aratorio.* Oltre 2 m. di argilla e sabbia finissima.
83. *Aratorio.* Oltre 2 m. di argilla e sabbia finissima, grigio-giallastra.
84. *Aratorio.* Oltre 2 m. di terra sabbioso-argillosa, grigiastra.
85. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-scuro, con frequenti ciottolini calcarei
86. *Campi e vigne.* 2 m. di limo sabbioso-argilloso con qualche ciottolo calcareo.
87. C. al N. 86.
88. *Aratorio.* Oltre 2 m. di terra sabbioso-argillosa, grigiastra.
89. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso finissimo, grigiastro.
90. *Aratorio.* Ghiaie calcaree, miste alla superficie con limo sabbioso.

91. *Aratorio*. Oltre 2 m. di limo sabbioso finissimo, o sabbioso-argilloso grigiastro.
92. C. al N. 91.
93. C. al N. 91.
94. C. al N. 91.
95. C. al N. 91.
96. *Aratorio*. Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro.
97. C. al N. 96.
98. C. al N. 96.
99. *Aratorio*. Limo sabbioso finissimo grigiastro; a 2-3 m. di profondità si trova la ghiaia.
100. *Aratorio*. Ghiaie calcaree miste alla superficie con terra sabbiosa.
101. *Aratorio*. Oltre 1 m. di limo sabbioso, grigiastro.
102. *Aratorio*. Oltre 2 m. di limo sabbioso finissimo, grigiastro o grigio-giallastro.
103. C. al N. 102.
104. C. al N. 102.
105. C. al N. 102.
106. *Aratorio*. Ghiaie e sabbie calcaree.
107. *Cava*. Oltre 3 m. di ghiaie e sabbie, con ciottoli di diametro inferiore in genere a 4-5 cm., alcuni peraltro di 8-10 cm.: elementi calcarei e dolomitici in prevalenza; calcari rossi e càlcari selciferi del Giura; rocce verdi; puddinga quarzosa rossa; arenarie rosse eopermiche ed eotriassiche.
108. *Aratorio*. Ghiaie calcaree.
109. *Aratorio*. Oltre 2 m. di limo sabbioso finissimo-grigiastro.
110. *Aratorio*. Oltre 2 m. di terra sabbiosa finissima, un poco argillosa, grigiastra, con qualche ciottolo calcareo alla superficie.
111. C. al N. 110.
112. *Aratorio*. Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro.
113. *Aratorio*. Oltre 2 m. di terra sabbioso-argillosa, grigiastra.
114. C. al N. 113.
115. *Aratorio*. Oltre 1 m. di sabbie e ghiaie calcaree.
116. *Aratorio*. Oltre 2 m. di sabbia finissima e argilla grigiastra.
117. C. al N. 116.
117 *bis*. *Aratorio*. Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso finissimo, grigio-giallastro.
118. *Campi e vigne*. Oltre 1 m. di sabbia finissima e argilla, con qualche ciottolo calcareo alla superficie.
119. *Aratorio*. Oltre 2 m. di sabbia finissima e argilla grigio-giallastra.
120. *Aratorio*. Oltre 2 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio.
121. *Aratorio*. Oltre 1 m. di sabbia finissima, grigiastra.
122. *Aratorio*. Oltre 1 m. di ghiaino calcareo misto alla superficie con terra sabbiosa, grigiastra.
123. C. al N. 121.
124. *Aratorio*. Oltre 1 m. di limo sabbioso, grigiastro.
125. *Aratorio*. Ghiaie calcaree con terra sabbiosa alla superficie.
126. *Aratorio*. Oltre 2 m. di argilla alquanto sabbiosa, cenericcia, con frammenti di Conchiglie, alla superficie scura per *humus* e con ciottoli calcarei.
127. *Aratorio*. Ghiaie e sabbie miste alla superficie con terra sabbioso-humifera, scura.
128. Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, scuro per *humus*.
129. Oltre 1 m. di sabbia finissima più o meno argillosa, grigio-cenere, scura alla superficie per *humus*.
130. C. al N. 128.
131. C. al N. 128.
132. *Orto*. Oltre 2 m. di terra sabbioso-argillosa, color cenere, alla superficie scura per abbondanza di *humus*.
133. *Aratorio*. Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio.
134. *Campi e vigne*. Strato arabile di terra sabbiosa, grigiastra, poi ghiaie e sabbie.
135. *Prato*. Oltre 2 m. di argilla sabbioso-argillosa, scura alla superficie.

136. *Aratorio.* 50-70 cm. di terra sabbioso-argillosa, grigio-scura; poi ghiaie calcaree con lenti cementate.
137. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso.
138. *Campi e vigne.* Circa 1 m. di limo sabbioso, poi ghiaie e sabbie.
139. *Campi e vigne.* Oltre 1 m. di limo sabbioso, grigio-chiaro.
140. *Aratorio.* C. al N. 139.
141. *Aratorio.* Oltre 1 m. di sabbia finissima e argilla, con qualche ciottolo calcareo alla superficie.
142. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane miste alla superficie con poca terra sabbiosa grigio-scura; ciottoli sino a 10 cm. e più di diametro.
143. C. al N. 142.
144. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa.
145. *Aratorio.* Ghiaie e sabbie sino alla superficie.
146 *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigiastra.
147. *Aratorio.* Oltre 2 m. di terra sabbioso-argillosa, grigio-biancastra.
148. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane sino alla superficie.
149. *Aratorio.* Oltre m. 1,50 di terra sabbioso-argillosa, grigio-biancastra.
150. C. al N. 149.
151. C. al N. 147.
152. *Aratorio.* Oltre 2 m. di terra sabbioso-argillosa, grigiastra.
153. C. al N. 149.
154. *Aratorio.* Oltre 2 m. di argilla finemente sabbiosa, grigio-biancastra.
155. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, biancastra o grigiastra.
156. C. al N. 154.
157. C. al N. 154.
158. *Aratorio.* Oltre m. 1,50 di limo sabbioso-argilloso, grigio-scuro.
159. C. al N. 154.
160 C. al N. 158.
161. *Aratorio.* Alcuni decimetri di limo sabbioso, grigio-scuro.
162. *Aratorio.* Alcuni decimetri di limo sabbioso, grigio-scuro; poi ghiaie.
163. *Aratorio.* Alcuni decimetri di limo sabbioso-argilloso, grigio-scuro alla superficie, chiaro in profondità, poi ghiaie e sabbie.
164. *Aratorio.* Sino a 40 m. cm. di terra sabbiosa, grigio-scura, con ghiaia; poi ghiaie grossolane.
165. *Aratorio.* Alcuni decimetri di terra sabbiosa, alla superficie grigio-scura; poi ghiaie e sabbie.
166. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso - argilloso, alla superficie grigio-scuro per *humus*.
167. *Campi.* Sino a m. 0,50 di limo sabbioso, grigio-scuro; poi ghiaie e sabbie.
168. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane sino alla superficie.
169. *Aratorio.* Ghiaie calcaree minute e grossolane, con ciottoli di 10 cm. di diametro; strato arabile di terra sabbiosa, scura per *humus*, mista a ghiaia.
170. C. al N. 169.
171. *Aratorio.* 30-40 cm. di terra sabbioso-humifera; poi ghiaie e sabbia.
172. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro.
173. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane, miste alla superficie con terra sabbioso-humifera, scura.
174. *Aratorio.* 20 cm. di terriccio sabbioso-humifero, scuro; poi ghiaie grossolane.
175. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigio-biancastra.
176. *Aratorio.* Oltre 2 m. di terra sabbioso-argillosa, grigio-chiara.
177. *Aratorio.* Da 50 a 90 cm. di terra sabbiosa, grigiastra; poi sabbie e ghiaie.
178. C. al N. 162.
179. *Aratorio.* Sino a 60 cm. di terra sabbioso-argillosa, grigio-scura, con qualche ciottolo; poi ghiaie grossolane.
180. *Aratorio.* Ghiaie grossolane miste alla superficie con terra sabbiosa.

181. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, scura per abbondanza di *humus;* in profondità ghiaie e sabbie.
182. C. al N. 180.
183. *Aratorio.* Sino a m. 0,50 di limo sabbioso-argilloso, scuro per abbondanza di *humus;* poi ghiaie.
184. *Prato.* Oltre 2 m. di terra sabbioso-argillosa, scura per *humus.*
185. *Aratorio.* Oltre 2 m. di sabbia finissima, più o meno argillosa, grigiastra.
186. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, grigio-bianchiccia.
187. *Prato.* Sino a 1 m. di limo sabbioso, grigio-scuro, poi ghiaie e sabbie.
188. *Aratorio.* Alcuni decimetri di limo sabbioso, grigio scuro: in profondità ghiaia.
189. *Aratorio.* Circa 50 cm. di limo sabbioso-argilloso, grigio scuro; poi sabbie e ghiaie.
190. *Aratorio.* Oltre 1 m.di limo sabbioso-argilloso, scuro per abbondanza di *humus* presso alla superficie.
191. *Aratorio.* Ghiaie calcaree sino alla superficie. Nelle incisioni laterali della strada si vedono alla superficie, alternate ripetutamente, strisce di ghiaia e di limo.
192. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro.

Rettangolo H.

1. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso finissimo, grigiastro.
2. C. al N. 1.
3. C. al N. 1.
4. C. al N. 1.
5. C. al N. 1.
6. C. al N. 1.
7. C. al N. 1.
8. C. al N. 1.
9. *Campi e vigne.* Oltre 2 m. di limo sabbioso, finissimo, grigiastro.
10. C. al N. 9.
11. *Aratorio.* Oltre 1 di m. limo sabbioso, grigiastro, recente.
12. C. al N. 10. — Boscaglia con pioppi e salici.
13. *Boscaglia* (pioppi e salici).
14. Sabbie calcaree, fini, recenti, disposte a dolci ondulazioni.
15. C. al N. 13.
16. C. al N. 13.
17. C. al N. 13.
18. C. al N. 14.
19. Oltre 2 m. di sabbia recente prevalentemente calcarea, grigiastra, disposta a tumuli. Boscaglia con pioppi e salici.
20. C. al N. 19. Prati con alberi sparsi.
21. *Medicaio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro.
22. *Medicaio.* Oltre 2 m. di limo grigiastro o grigio-giallastro.
23. C. al N. 22.
24. C. al N. 22.
25. Oltre 2 m. di limo grigiastro.
26. *Campi e vigne.* Oltre 2 m. di limo sabbioso-argilleso, finissimo, grigiastro.
27. C. al N. 26.
28. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, finissimo, grigiastro.
29. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso, grigio-scuro.
30. C. al N. 29.
31. C. al N. 29.
32. C. al N. 29.
33. *Aratorio.* C. al N. 26.

34. *Aratorio*. C. al N. 26.
35. *Aratorio*. C. al N. 26.
36. *Medicaio*. Oltre 2 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro o grigio-giallastro.
37. *Aratorio*. C. al N. 36.
38. *Aratorio*. C. al N. 36.
39. *Aratorio*. C. al 36.
40. *Aratorio*. C. al N. 36.
41. *Aratorio*. C. al N. 36.
42. *Medicaio*. Oltre 1 m. di limo, con qualche ciottolo calcareo.
43. *Aratorio*. Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-scuro.
44. C. al N. 43.
45. *Marcita*. Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, scuro per abbondanza di *humus*.
46. *Aratorio*. C. al N. 45.
47. *Aratorio*. Ghiaie calcaree sino alla superficie.
48. *Aratorio*. C. al N. 45.
49. *Medicaio*. C. al N. 45.
50. *Aratorio*. Oltre 2 m. di limo-sabbioso-argilloso, finissimo, grigiastro.
51. *Marcita*. C. al N. 50.
52. *Marcita*. Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, alla superficie scuro per abbondanza di *humus*.
53. *Marcita*. Sino a 70-80 cm. di limo. poi ghiaia.
54. C. al N. 50.
55. *Marcita*. Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro.
56. C. al N. 50.
57. *Aratorio*. C. al N. 55
58. *Aratorio*. C. al N. 55.
59. *Marcita*. da 20 a 50 cm. di limo; poi ghiaie.
60. *Aratorio*. Ghiaie calcaree sino alla superficie.
61. *Aratorio*. Ghiaie calcaree miste alla superficie con terra sabbiosa, grigiastra.
62. *Pioppeto*. Ghiaie calcaree grossolane con ciottoli sino a 10 cm. di diametro, miste talora con un po' di limo sabbioso.
63. *Pioppeto*. Oltre 1 m. di terra sabbioso-humifera, nerastra.
64. *Pioppeto*. Ghiaie calcaree, miste alla superficie con terra sabbioso-humifera, nerastra.
65. C. al N. 64.
66. *Pioppeto*. Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro.
67. C. al N. 66.
68. Oltre 1 m. di limo sabbioso, grigio-scuro.
69. Ghiaie calcaree e terra sabbiosa, grigio-scura.
70. *Aratorio*. Oltre 2 m. di argilla finemente sabbiosa, grigio-giallastra.
71. C. al N. 70.
72. *Medicaio*. Oltre 1 m. di limo sabbioso, grigiastro.
73. C. al N. 72.
74. *Aratorio*. Ghiaie calcaree, miste alla superficie con terra sabbiosa, grigiastra.
75. *Aratorio*. Ghiaie calcaree grossolane sino alla superficie.
76. C. al N. 75.
77. C. al N. 72.
78. *Aratorio*. Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, finissimo, scuro alla superficie per *humus*.
79. *Aratorio*. Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, finissimo, grigio-scuro, con qualche ciottolo calcareo.
80. *Campi e vigne*. Ghiaie calcaree sino alla superficie.
81. C. al N. 70.
82. *Marcita*. Ghiaie e sabbie calcaree sino alla superficie.
83. C. al N. 82.
84. *Aratorio*. Ghiaie calcaree miste a terra sabbiosa, scura.

85. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, scuro alla superficie per abbondanza di *humus.*
86. Oltre 1 m. di terra sabbioso-humifera, nerastra.
87. *Aratorio.* C. al N. 86.
88. *Palude.* Oltre 1 m. di terriccio-sabbioso humifero, nerastro, fetido.
89. C. al N. 88.
90. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa. grigio-giallastra, con concrezioni calcaree.
91. Oltre 2 m. di limo sabbioso-argilloso, humifero, scuro.
92. C. al N. 88.
93. *Medicaio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, griglo-scuro.
94. *Aratorio.* Ghiaie calcaree sino alla superficie.
95. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-scuro per *humus.*
96. *Aratorio.* Oltre 2 m. di limo sabbioso-argilloso, scuro alla superficie per *humus.*
97. *Aratorio.* Oltre 2 m. di terra sabbioso-argillosa, humifera e nerastra presso alla superficie.
98. *Aratorio.* Oltre 2 m. di argilla sabbiosa, grigio-giallastra.
99. Oltre 2 m. di argilla finemente sabbiosa, grigiastra o giallastra.
100. *Prato.* Oltre 1 m. di sabbia finissima, grigiastra.
101. *Aratorio.* Oltre 2 m. di argilla sabbiosa, grigiastra e giallastra.
102. *Campi e vigne.* C. al N. 100.
103. C. al N. 101.
104. *Aratorio* Oltre 2 m. di limo sabbioso-argilloso, finissimo, grigiastro.
105. C. al N. 104. Strato superficiale scuro per *humus.*
106. C. al N. 104.
107. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-scuro, con qualche ciottoletto calcareo.
108. C. al N. 107.
109. *Prato.* C. al N. 107.
110. *Aratorio.* Oltre 2 m. di argilla sabbiosa, giallo-scura alla superficie.
111. *Fossato.* Oltre 2 m. di argilla sabbiosa, gialliccia, alla superficie scura, con concrezioni calcaree.
112. C. al N. 111.
113. *Prato.* C. al N. 110.
114. *Prato.* Alcuni metri di argilla finemente sabbiosa, giallastra alla superficie, con concrezioni calcaree.
115. C. al N. 114.
116. *Aratorio.* Oltre 2 m. di argilla sabbiosa, con concrezioni calcaree, giallo-scura alla superficie.
117. *Campi e vigne.* Oltre 2 m. di argilla sabbiosa, giallastra.
118 *Campi e vigne.* Oltre 2 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro, con qualche ciottolo calcareo.
119. *Aratorio.* Oltre 2 m. di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra.
120. C. al N. 119.
121. C. al N. 118.
122. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro.
123. *Aratorio.* Limo sabbioso-argilloso, grigiastro, misto a ghiaia.
124. C. al N. 123.
125. *Cava.* Circa 40-60 cm. di terra sabbiosa ; poi ghiaie.
126. *Medicaio.* 1 m. di limo sabbioso con qualche ciottolo calcareo.
127. *Aratorio.* C. al N. 126.
128. Ghiaie calcaree, miste alla superficie con poca terra sabbiosa.
129. *Campi e vigne.* C. al N. 126.
130. *Aratorio.* Oltre 2 m. di limo sabbioso, finissimo, grigiastro.
131 *Medicaio.* C. al N. 130.
132. *Aratorio.* Oltre 2 m. di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra.
133. *Campi e vigne.* Oltre 2 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-scuro alla superficie.

134. C. al N. 133.
135. *Campi e vigne*. C. al N. 132.
136. C. al N. 132.
137. *Aratorio*. Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, alla superficie nerastro per abbondanza di *humus*.
138. *Aratorio*. 20-30 cm. di terra sabbioso-humifera, scura, mista a ghiaino; poi ghiaie e sabbie.
139. C. al N. 137.
140. C. al N. 137.
141. *Aratorio*. Oltre 2 m. di argilla sabbiosa, giallastra.
142. *Campi e vigne*. C. al N. 141.
143. C. al N. 137.
144. C. al N. 137.
145. *Campi e vigne*. Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro, con qualche ciottoletto calcareo.
146. *Aratorio*. Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-scuro. Il terrazzo trasversale di Driolassa si eleva qui con scarpate di 3 m. d'altezza.
147. *Aratorio*. Oltre 2 m. di argilla sabbiosa, giallastra.
148. *Cava*. 20 cm. di terra sabbiosa, grigio-scura, mista ad abbondante ghiaino; poi sabbie e ghiaie bianche, con ciottoli di diametro inferiore in genere a 2 cm., al massimo di 3-5 cm.: prevalgono gli elementi calcarei e dolomitici; qualche ciottolo d'arenaria, o di selce, o di quarzo o di rocce eruttive.
149. *Campi e vigne*. Oltre 1 m. di ghiaino calcareo, misto alla superficie con poca terra sabbiosa.
150. *Aratorio*. Alcuni decimetri di ghiaino; poi argilla. La terrazza trasversale di Driolassa, si eleva qui ben distinta, alta 2-3 m. rispetto alla depresssione situata a nord.
151. *Campi e vigne*. Alcuni m. di sabbia finissima, ocracea, o di argilla sabbiosa, giallastra.
152. *Aratorio*. Oltre 1 m. di limo sabbioso, grigiastro.
153. C. al N. 152.
154. *Aratorio*. Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, alla superficie nerastro per abbondanza di *humus*.
155. 2 m. e più di limo sabbioso-argilloso e sabbia finissima grigia o giallastra.
156. *Aratorio*. C. al N. 155.
157. *Aratorio*. Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, giallastra, alla superficie scura per *humus*.
158. *Prato*. Oltre 2 m. di argilla sabbiosa, giallastra. Il suolo si eleva qui dolcemente a guisa di ampio dorso, alto m. 1,5-2 e più sulla depressione del suolo che si stende a monte.
159. C. al N. 158.
160. *Campi e vigne*. 2 m. e più di argilla sabbiosa.
161. *Aratorio*. Ghiaino e sabbie calcaree, miste alla superficie con terra sabbiosa. La terrazza di Valderia è troncata verso est da una scarpata alta 4 m.
162. *Aratorio*. Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-scuro.
163. C. al N. 162.
164. *Campi e vigne*. C. al N. 162.
165. *Campi e vigne*. Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, con ciottoli calcarei.
166. C. al N. 165.
167. *Aratorio*. Sino a 80 cm. ad 1 m. di limo sabbioso, grigiastro; poi ghiaie.
168. *Aratorio*. 30-40 cm. limo sabbioso, grigiastro, con qualche ciottolo; poi ghiaie grossolane.
169. *Aratorio*. Oltre 1 m. di limo sabbioso, grigiastro, alla superficie scuro per *humus*.
170. C. al N. 169.
171. *Aratorio*. Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro.
172. C. al N. 171.
173. *Aratorio*. Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, con qualche ciottolo calcareo.
174. *Aratorio*. Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-scuro per abbondanza di *humus*.

TAVOLETTA "MORTEGLIANO"

Rettangolo A

1. *Cava*. m. 20-25 di terra d'alterazione, giallo-rossiccia; poi sabbie e ghiaie con ciottoli di 10 cm. di diametro al massimo. Prevalgono gli elementi calcarei e dolomitici; vi si trovano quindi arenarie rosse eopermiche ed eotriassiche; arenarie giallastre eoceniche; puddinga selciosa eocenica; porfido verde; porfiriti e tufi verdi e scuri; selce nera o bruna.
2. Da 20 a 40 cm. di suolo d'alterazione, rossastro, con ghiaia; poi ghiaie e sabbie come sopra.
3. C. al N. 2.

Rettangolo B

1. *Cava*. 20-30 cm. di terra d'alterazione, giallo-rossiccia, mista e ghiaia; poi sabbia con ghiaia minuta e grossolana con ciottoli frequenti del diametro di 10 m., taluni anche di 15-20 cm. Elementi calcarei e dolomitici in prevalenza: indi arenarie rosse, arenarie eoceniche frequenti, calcari rosati, arenarie selciose e varî tipi di rocce eruttive e tufi della Carnia.
2. 10-25 cm. di ghiaietta e terriccio d'alterazione, rossastro-ocraceo; poi ghiaie e sabbie, disposte in lenti con maggior abbondanza delle sabbie rispetto alle località più a monte.
3. *Campi*. Strato superficiale di terra sabbioso-argillosa, giallo-bruna, con ghiaia; poi ghiaie calcaree grossolane.
4. *Campi*. Circa 40 cm. di terra d'alterazione, giallo-bruna o giallo-rossiccia, mista a ciottoli; poi ghiaie grossolane prevalentemente calcaree.
5. C. al N. 4.
6. cm. 40 di terra d'alterazione, rossiccia, mista a molta ghiaia; poi ghiaie e sabbie.
7. 35 cm. di terra rossastra, molto ghiaiosa; poi sabbia e ghiaia.

Rettangolo C

1. *Aratorio*. Strato superficiale d'alterazione, dello spessore massimo di qualche decimetro, di terra sabbioso-argillosa, giallo-bruna, con grossi ciottoli; poi ghiaie grossolane.
2. *Aratorio*. Strato arabile di terra grigio-giallastra, molto ghiaiosa; poi ghiaie calcaree grossolane.
3. *Aratorio*. Sino a 70 cm. di terra giallo-scura, mista a ghiaia; poi ghiaie prevalentemente calcaree.
4. *Aratorio*. Sino a 80 cm. di terra sabbioso-argillosa, giallo-bruna, con ciottoli; poi ghiaie.
5. *Palude*. Sino a 1 m. di terriccio vegetale nerastro (*baion*); poi ghiaie e sabbie calcaree.
6. *Campi e vigne*. 30-40 cm. di terra sabbiosa, grigio-scura per *humus*; poi ghiaie e sabbie.
7. *Palude*. Sino a 50-80 cm. di terra vegetale semitorbosa; poi ghiaie grossolane e sabbie. I ciottoli calcarei e dolomitici sono esteriormente più o meno profondamente corrosi, talvolta cariati e farinosi.
8. *Prato*. 10-30 cm. di terra sabbiosa, grigio-giallastra e un po' scura per *humus*; poi sabbie e ghiaie calcaree grossolane.
9. *Prati ed acquitrini*. Circa m. 0.50 di terriccio sabbioso molto humifero, talvolta quasi semi torboso, di color scuro intenso; poi ghiaie e sabbie.
10. *Palude*. cm. 40 di terriccio vegetale nerastro, semitorboso: poi ghiaie calcaree con ciottoli corrosi o farinosi alla superficie, specie quelli più prossimi allo strato superficiale: molti si frantumano fra le dita.

11. *Palude.* Circa 40-50 cm. di terriccio sabbioso-ghiaioso commisto a un po' di *humus*, grigio-scuro; indi ghiaie prevalentemente calcaree.
12. Oltre 1 m. di limo finemente sabbioso, calcareo, misto a ghiaino. Incisione recente lungo la roggia Cusana.
13. *Aratorio.* Ghiaie calcaree appena sotto lo strato arabile.
14. *Prato umido.* Ghiaie e sabbie prevalentemente calcaree: strato superficiale ghiaioso, con terra sabbioso-grigiastra.
15. *Palude.* Da 30 a 50 cm. di terra più o meno humifera, mista a ghiaia; poi ghiaie e sabbie.
16. *Aratorio.* Sino a 1 m. o anche più ovvero meno, di terra sabbioso-argillosa, grigio-rossastra, mista a ghiaia abbondante; poi ghiaie grossolane prevalentemente calcareo-dolomitiche.
17. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane: strato arabile molto ghiaioso, con poca terra sabbiosa, giallo-bruna o giallo-rossiccia.
18. *Aratorio.* Sino a 50 cm. di terra sabbioso-argillosa, giallo-rossastra, mista a ghiaia: poi ghiaie calcaree.
19. *Campi.* Qualche decimetro di terra d'alterazione, giallo-bruna o giallo-rossiccia, commista con ciottoli; poi ghiaie.
20. *Aratorio.* Alluvioni ghiaiose, grossolane, prevalentemente calcaree: strato arabile di terra sabbioso-argillosa, rossiccia, con molta ghiaia.
21 *Aratorio.* Sino a 50 o 60 cm. di terra sabbioso-argillosa, giallo-rossiccia, mista a ghiaia; poi ghiaie calcaree grossolane.
22. *Prato umido.* Sino a 40 cm. di ghiaino frammisto a terriccio sabbioso-grigio-scuro; poi ghiaie calcaree.
23. *Aratorio.* Ghiaie calcareé alluvionali: strato arabile di terra sabbioso-ghiaiosa, grigio-scura.
24. *Prato paludoso.* Sino a 50 cm. di terriccio humifero, nerastro, con ciottolini calcarei; poi ghiaie calcaree.
25. *Prato paludoso.* Sino a 60-80 cm. di terra sabbioso-argillosa, humifera, scura; poi ghiaie e sabbie calcaree.
26. *Prato paludoso.* 15-20 cm. di terra sabbioso-argillosa, humifera, scura; poi ghiaie e sabbie calcaree.
27. *Prato umido.* Da 40 a 70 cm. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaie e sabbie.
28. *Prato paludoso.* 20 cm. di terra sabbioso-humifera, scura; poi ghiaie e sabbie.
29. *Palude.* Sino a 40 cm. di terriccio vegetale, nerastro; poi ghiaie.
30. *Palude.* Sino a 30 cm. di terriccio, grigio-nerastro, humifero, poi ghiaie e sabbie calcaree.
31. *Prato paludoso.* 30 cm. di terriccio semitorboso, nerastro; poi ghiaino e sabbie calcaree.
32. *Prato umido.* C. al N. 31.
33. *Prato paludoso.* 10-20 cm. di terra sabbiosa; poi sabbie e ghiaie.
34. *Aratorio.* 35 cm. di terra sabbiosa, scura per *humus;* poi ghiaie e sabbie.
35. *Prato paludoso.* 40-50 cm. di terra sabbioso-ghiaiosa, più o meno humifera, grigio-scura; poi ghiaie e sabbie calcaree.
36. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane; strato arabile di terra giallo-rossiccia mista e ghiaia.
37. *Aratorio.* Sino a m. 0.50 di terra sabbiosa, giallo-ocracea, mista ad abbondante ghiaia; poi ghiaie calcaree.
38. C. al N. 37.
39. *Aratorio.* 40-60 cm. di terra sabbioso-argillosa, giallo-rossiccia, con ghiaia; poi ghiaie calcaree grossolane.
40. *Aratorio.* Sino a 50 cm. di terra giallo-rossastra, mista ad abbondante ghiaia; poi ghiaie prevalentemente calcaree.
41. *Aratorio.* In media 40 cm. di terra sabbioso-argillosa, grigiastra, molto ghiaiosa; poi sabbie e ghiaie.
42. *Prato paludoso.* 20-30 cm. di terra sabbiosa con ghiaino; poi ghiaie e sabbie.
43. *Prato paludoso.* 30 cm. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaie e sabbie.

44. 1 m. e forse più di argilla finemente sabbiosa, giallastra o bruna.
45. *Aratorio.* Sino a 40 cm. di terra sabbioso-argillosa, grigiastra; poi ghiaie e sabbie.
46. *Prato umido.* Strato superficiale semitorboso, nerastro; poi ghiaino calcareo.
47. *Prato umido.* Sino a 80 cm. di terra sabbiosa, alla superficie alquanto humifera, grigio-scura; poi sabbie e ghiaie prevalentemente calcaree.
48. *Aratorio.* Ghiaie calcaree: strato arabile di terra sabbiosa, giallo-bruna, mista con abbondante ghiaia.
49 *Campi.* Circa 80-90 cm. di terriccio sabbioso-ghiaioso, grigiastro; poi ghiaie e sabbie calcaree.
50. *Aratorio.* Sino a 1 m. di terra sabbiosa, grigio-scura, mista a ghiaia: poi ghiaie e sabbie calcaree.
51. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane: strato arabile di terra sabbiosa, grigiastra, con molta ghiaia.
52. *Campi.* Ghiaie e sabbie calcaree: strato superficiale (sino a m. 0.50 o più) di terriccio sabbioso, grigio-scuro, con ghiaia.
53. C. al N. 52.
54. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane: strato superficiale di terra sabbiosa, grigiastra, frammista ad abbondante ghiaia.
55. *Scavo.* In media 65 cm. di terra sabbioso-argillosa, giallo-bruna con ghiaia; poi ghiaie prevalentemente calcareo-dolomitiche, grossolane, alternate a lenti sabbiose.
56. *Campi.* Strato arabile di terra sabbioso-ciottolosa; poi ghiaie grossolane.
57. *Aratorio.* 15-20 cm. di terra sabbiosa, bruno-scura per *humus:* poi sabbie e ghiaie grossolane con ciottoli di 10 e persino 15 cm. di diametro.
58. *Prato paludoso.* Appena sotto la zolla erbosa compaiono ghiaie e sabbie.
59. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane; strato arabile di terra sabbiosa, bruna, con ghiaia abbondante.
60. C. al N. 59.
61. *Aratorio.* Ghiaie grossolane; strato arabile di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, ciottolosa.
62 C. al N. 61.
63. *Campi.* 35 cm. di terriccio sabbioso-argilloso, grigio-giallastro, molto ghiaioso; poi ghiaie grossolane prevalentemente calcareo-dolomitiche.
64. In media 45-60 cm. di terra d'alterazione bruno-rossastra, frammista a molta ghiaia; poi ghiaie e sabbie.
65. *Cava.* 20-40 cm. di terra d'alterazione giallo-ocracea con ghiaietta: poi ghiaie e sabbie, con prevalenza degli elementi calcarei e dolomitici; subordinatamente arenarie eoceniche, arenarie rosse e verdastre della Carnia; selce nera e rossa.
66. *Campi.* 15-20 cm. di terra bruno-giallastra, con molta ghiaia; poi sabbie e ghiaie grossolane.
67. *Aratorio.* Sabbie e ghiaie grossolane: strato arabile di terra con molta ghiaia.
68. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane; strato arabile di terra sabbioso-argillosa, bruno giallastra, con molti ciottoli.
69. *Fossato.* 20-30 cm. di terra vegetale nerastra; poi ghiaie e sabbie.
70. 20-30 cm. di terra argilloso-torbifera; poi argilla grigio-cenere, con concrezioni calcaree.
71. Da 20 a 50 cm. di terriccio vegetale nerastro; poi ghiaie e sabbie.

TAVOLETTA "CASTIÒNS DI STRADA,,

Rettangolo D

1. *Palude.* Strato di spessore variabile, in genere di pochi decimetri, di *humus*; poi ghiaie e sabbie calcaree.
2. *Prato paludoso.* 30-40 cm. di terra sabbioso-humifera, grigio-scura, con ghiaino; poi sabbie e ghiaietta.
3. *Prato umido.* Da 40 a 60 cm. di terra sabbiosa, scura per abbondanza di *humus;* poi ghiaino e sabbie calcaree.
4. *Scaùo.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, grigiastra a macchie giallo-ocracee, con concrezioni calcaree: strato superficiale (cm. 35) grigio-scuro per abbondanza di *humus.*
5. *Prato umido.* 1 m. e forse più di terra argilloso-sabbiosa, grigio-giallastra.
6. *Bassura paludosa.* Sino a 1 m. di *humus*; quindi sabbia e ghiaietta.
7. *Palude.* Sino a 50 cm. di terra vegetale, nerastra; poi ghiaie e sabbie.
8. *Prato paludoso.* 30-40 cm. di terra sabbioso-humifera, con ciottolini calcarei; poi ghiaie e sabbie.
9. Sino a 40-50 cm. di terra sabbioso-humifera, nerastra; poi ghiaie e sabbie.
10. *Prato paludoso.* 20-30 cm. di terra sabbiosa, bruna per abbondanza di *humus*; quindi ghiaie e sabbie.
11. *Palude.* Sino a 90 cm. ed 1 m. di terra nerastra, semitorbosa; poi ghiaie e sabbie.
12. *Prato paludoso.* Fino a m. 0.5 di terra sabbioso-argillosa, grigiastra; poi ghiaino.
13. *Palude.* Sino a 80 cm. di terra vegetale, nerastra; poi ghiaie.
14. *Prato umido.* Sino a 1 m. di terra argillosa, giallastra.
15. *Palude.* Sino a 60 cm. di terra vegetale nerastra; poi ghiaie.
16. *Prato paludoso.* Sino a 40 cm. di terra sabbiosa, nerastra per *humus*; indi ghiaie e sabbie.
17. *Prato umido.* Sino a 50 cm. di terra vegetale nerastra; poi ghiaie e sabbie calcaree.
18. *Prato umido.* Oltre 1 m. d'argilla.
19. *Aratorio.* 10-20 cm. di *humus*; poi ghiaie.
20. C. al N. 18.
21. *Prato paludoso.* 25-30 cm. di terra vegetale nerastra; poi ghiaietta.
22. *Palude.* da 30 cm. a 1 m. di *humus*; poi ghiaie e sabbie. Depressione paludosa lungo la roggia.
23. *Prato paludoso.* 30-40 cm. in media, ma in alcuni punti anche 1 m. di terra vegetale poi ghiaie calcaree.
24. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. d'argilla bruna con concrezioni calcaree.
25. *Prato paludoso.* 1 m. d'argilla.
26. C. al N. 25.
27. *Palude.* Sino a 60-70 cm. di terra vegetale nerastra; poi ghiaie e sabbie.
28. *Palude.* Terra vegetale, nerastra per 35-45 cm.; poi ghiaie e sabbie.
29. *Palude.* Terra vegetale sino a 60 cm.; poi ghiaie.
30. C. al N. 21
31. *Palude.* Terra sabbiosa, scura per abbondanza di *humus,* per 10-30 cm.; poi ghiaie.
32. *Prato paludoso.* C. al N. 24.
33. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, di tinta chiara o grigio-giallastra.
34. *Prato paludoso.* 15-20 cm. di terra sabbiosa, bruna per abbondanza di *humus*; poi ghiaie e sabbie.
35. *Prato paludoso.* Sino a 40 cm. di terra sabbioso-argillosa, humifera; poi ghiaietta.
36. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, giallicia o verdastra o cenera-scura.
37. *Prato paludoso.* 15 cm. di terra sabbiosa, humifera; poi ghiaie e sabbie.
38. *Prato paludoso.* Ghiaietta calcarea appena sotto la cotica erbosa: strato superficiale composto di terriccio humifero, nerastro.
39. *Aratorio.* Terra sabbiosa, humifera sino a 40 cm.; poi ghiaia.

40. *Prato paludoso*. *Humus* con sabbia per 15-40 cm. (talvolta anche 60 cm.); poi ghiaie e sabbie.
41. *Palude* Sino a 30-40 cm. di terra vegetale nerastra; poi ghiaie e sabbie calcaree. Non esiste più, grazie alla rettifica delle rogge, l'intreccio fusiforme di canali segnato sulla tavoletta: l'area triangolare compresa nell'angolo di confluenza delle due rogge è ora occupata da una superficie irregolare paludosa.
42. *Palude*. Sino a 60-65 cm. di *humus* con ciottolini calcarei; poi ghiaie e sabbie.
43. *Palude*. Sino a 30 cm. di terra argillosa. poi ghiaia e sabbia.
44. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, di tinta chiara o giallicia.
45. *Aratorio*. Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, di tinta chiara.
46. *Palude*. Oltre 1 metro di argilla alquanto sabbiosa, biancastra.
47. *Palude*. Da 30 a 60 cm. di terra sabbioso-argillosa, scura per *humus*; poi sabbie e ghiaie.
48. *Prato umido*. Strato di *humus* di 30 cm.; poi ghiaia.
49. *Palude*. In media 35 cm. di *humus*; poi ghiaietta e sabbia.
50. *Palude*. *Humus* per 40 cm. in media; poi sabbie e ghiaie.
51. *Prato paludoso*. Oltre 1 m. d'argilla.
52. *Palude*. Oltre 1 m. d'argilla, verso la superficie alquanto humifera e bruna.
53. *Palude*. Terra humifera per 30-40 cm.; poi ghiaia e sabbia.
54. *Prato umido*. Circa 25-35 cm. di *humus*; poi ghiaie e sabbie calcaree.
55. *Palude*. Sino a 30-40 cm. di terra vegetale nerastra; poi ghiaie e sabbie calcaree.
56. Oltre m. 1,5 di terra argillosa, bruniccia, compatta: strato superficiale e sino a m. 0,5 di terra vegetale, nera.
57. *Prato paludoso*. Oltre 1 m. d'argilla. — Un sondaggio eseguito una ventina di m. a sud, al margine della strada, dette ancora argilla per m. 1,5.
58. *Palude*. Sino a 20-30 cm. di terriccio vegetale nerastro; poi ghiaie e sabbie.
59. *Palude*. Sino a 40 cm. di terra vegetale; poi ghiaia e sabbia.
60. *Palude*. Da 20 a 60 cm. di terriccio nerastro, semitorboso; poi ghiaietta calcarea.
61. *Palude*. Sino a 30 cm. di terra sabbiosa, scura per abbondanza di *humus*; poi ghiaie e sabbie.
62. *Prato paludoso*. Oltre 1 m. di argilla bruna per copia di *humus*.
63. *Prato umido*. Circa 30 cm. di *humus*; poi ghiaie e sabbie.
64. *Prato umido*. Oltre 1 m. d'argilla, alquanto humifera, bruna, verso la superficie.
65. *Palude*. 25-30 cm. di terra vegetale, poi ghiaie e sabbie.
66. C. al N. 65.
67. *Palude*. Circa 25-35 m. di terriccio sabbioso, grigio-scuro con ghiaino calcareo; poi ghiaie e sabbie.
68. *Incisione al margine della strada*. Oltre m. 1,5 di argilla alquanto sabbiosa, grigio-bruna per abbondanza di *humus*.
69. C. al N. 68.
70. *Palude*. cm. 30-40 di terra nera, torbosa; poi ghiaie calcaree.
71. *Prato paludoso*. cm. 25-35 di *humus*; poi ghiaie e sabbie calcaree.
72. C. al N. 68.
73. *Palude*. Sino a 50 m. di terriccio semitorboso; poi ghiaie calcaree.
74. *Palude*. Da 25 a 45 cm. di *humus*; poi ghiaie e sabbie.
75. *Prato paludoso*. 1. m. e più di fanghiglia vegetale, nerastra; poi ghiaie e sabbie.
76. *Palude*. In media 30 cm. di *humus*; poi ghiaie e sabbie.
77. *Palude*. Sino a 40 cm. di terriccio vegetale, nerastro; poi ghiaie e sabbie.
78. C. al N. 77.
79. *Palude*. Fino a 1 m. di *humus*; poi ghiaie e sabbie.
80. *Palude*. Strato superficiale di spessore variabile da qualche decimetro sino a 1 m. di *humus* spugnoso; poi ghiaie calcaree.
81. *Palude*. Da 30 a 60 cm. di *humus*; poi ghiaie.

81 bis. *Palude*. m. 0,50 di *humus*; poi ghiaie e sabbie.

81 ter. C. s.

82. *Palude.* 20 cm. di terra vegetale; poi ghiaie e sabbie.
83. *Prato paludoso.* Ghiaino e sabbia impastati con argilla grigiastra.
84. *Palude.* 40 cm. di *humus;* poi ghiaino e sabbie calcaree.
85. *Aratorio.* Alcuni decimetri di terra sabbiosa, con ghiaino, scura per abbondanza di *humus;* poi sabbie e ghiaie.
86. *Prato paludoso.* In media 70 cm. di terra sabbiosa, grigio-scura per copia di *humus*, indi ghiaie e sabbie.
87. *Aratorio.* Sino a 1 m. di terra sabbiosa, grigio-scura, con ghiaia calcarea; poi sabbie e ghiaie.
88. *Aratorio.* Sino a 80 cm. di terra c. s.; poi ghiaie e sabbie.
89. *Incisione al margine della strada.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, color cenere.
90. *Aratorio.* Sino a 50 cm. di terra sabbiosa, grigio-scura con ghiaia; poi ghiaie calcaree.
91. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane sino alla superficie: strato arabile sabbioso-humifero, grigio-scuro.
92. Oltre 1 m. d'argilla, cenere-chiara.
93. *Palude.* Sino a 35 cm. di terra vegetale, nerastra; poi ghiaie e sabbie.
94. *Palude.* Sino a 80 cm. di *humus;* poi ghiaie e sabbie.
95. *Palude.* Oltre 1 m. d'argilla, alquanto humifera verso la superficie.
96. *Aratorio.* Sino a 40 cm. di terra sabbioso-argillosa, mista con un po' di ghiaino; poi ghiaie e sabbie.
97. *Aratorio.* Sino a 35 cm. di terra sabbioso-argillosa, bruna per abbondanza di *humus;* poi ghiaie calcaree.
98. In media 40 cm. di *humus;* poi ghiaie e sabbie.
99. Sino a 35-40 cm. di terra sabbioso-humifera, nerastra; poi ghiaie e sabbie calcaree.
100. *Palude.* Circa 50 cm. di terra argilloso-humifera, nerastra; poi 1 m. e più d'argilla giallastra.
101. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. di argilla color cenere.
102. *Aratorio.* Sino a 20-30 cm. di terra sabbioso-humifera, grigio-scura, poi ghiaie e sabbie.
103. *Palude.* Da 35 a 50 cm. di *humus*; poi ghiaie e sabbie.
104. *Palude.* Sino a 50 m. di *humus;* poi ghiaie e sabbie.
105. *Prato paludoso.* Fino a 60 m. di *humus;* poi ghiaie e sabbie calcaree.
106. *Palude.* Oltre 1 m. d'argilla, humifera verso la superficie.
107. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. d'argilla, bruna o color cenere.
108. *Aratorio.* 15-25 cm. di terra sabbioso-ghiaiosa, grigio-bruna per *humus;* poi ghiaie e sabbie.
109. *Palude.* Oltre 1 m. d'argilla, tenace, alla superficie mista con *humus*.
110. *Palude.* Sino a 40 cm. di terra vegetale, nerastra; poi ghiaie.
111. C. al N. 110.
112. *Palude.* 25 cm. di terriccio sabbioso-argilloso, poi ghiaie e sabbie.
113. *Palude.* Oltre 1 m. d'argilla: alla superficie uno strato di *humus.*
114. *Palude.* 30-50 cm. di *humus;* poi ghiaie e sabbie.
115. C. al N. 113.
116. *Prato paludoso.* Ghiaie calcaree, miste alla superficie con terriccio sabbioso-giallastro.
117. *Incisione al margine della strada.* Più di 2 m. di argilla.
118. *Prato paludoso.* 20 cm. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaino e sabbie calcaree.
119. 30-40 cm. di *humus;* poi argilla brunastra per 1 m. e più.
120. 20 cm. di terra sabbioso-argillosa, grigio-scura; poi ghiaie calcaree.
121. *Prato paludoso.* Più di 1 m. di argilla-giallastra.
122. Sino a 30 40 cm. di *humus;* poi ghiaie e sabbie.
123. Oltre 1 m. di argilla alquanto sabbiosa, giallastra, alla superficie bruna per abbondanza di *humus.*
124. Ghiaie e sabbie calcaree sino alla superficie.
125. *Palude.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallo-bruna.

126. *Aratorio.* 40-50 m. di terra sabbioso-argillosa, giallo-bruna, mista con un po' di ghiaietta; poi ghiaie e sabbie.
127. Oltre 1 m. di argilla giallastra.
128. 20-30 cm. di terra sabbioso-argillosa, giallastra o bruna per *humus;* poi ghiaie e sabbie.
129. Sino a 80 cm. di argilla; poi ghiaia.
130. 20 cm. di *humus;* poi ghiaie e sabbie calcaree.
131. Oltre 1 m. d'argilla giallastra o color cenere.
132. C. al N. 130.
133. *Palude.* cm. 25 di terra vegetale nerastra; poi ghiaie.
134. *Taglio lungo il fosso.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, grigiastra, con macchie giallo-ocracee, sparsa di concrezioni calcaree, verso la superficie bruna per abbondanza di *humus.*
135. C. al N. 134: strato superficiale con ciottoli calcarei.
136. *Palude.* Ghiaie e sabbie calcaree appena sotto lo strato superficiale di *humus.*
137. *Palude.* Terra vegetale nerastra, spugnosa, per 30-35 cm. circa; poi ghiaie e sabbie calcaree.
138. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. di argilla, biancastra o bianco-giallastra: strato superficiale (da 10 a 40 cm.) di *humus.*
139. C. al N. 138.
140. *Aratorio.* Sino a m. 0,50 di *humus* con ghiaino calcareo; poi ghiaie.
141. *Aratorio.* Sino a 40 cm. di terra sabbioso-ghiaiosa, humifera, bruna; poi ghiaie e sabbie.
142. *Palude. Humus* sino a 30-40 cm.; poi ghiaie e sabbie.
143. *Prato paludoso.* Sino a 50 cm. di terra vegetale, scura, con ghiaino; poi ghiaie e sabbie.
144. *Prato umido.* Oltre 1 metro d'argilla.
145. *Palude.* Circa 25 cm. di terra vegetale; poi ghiaietta.
146. *Palude.* 20-30 cm. di *humus*; poi ghiaie e sabbie.
147. *Aratorio.* 50-60 cm. di terra sabbioso-argillosa, superficialmente scuro per abbondanza di *humus*; poi ghiaie e sabbie
148. *Prato umido.* Sino a 50 cm. di terriccio sabbioso-ghiaioso, grigio-scura per *humus*; poi ghiaie e sabbie.
149. *Palude.* Sino a 25-35 cm. di *humus*; poi ghiaie a sabbie.
150. *Aratorio.* Sino a 60-70 cm. di terriccio sabbioso-humifero, grigio-scuro, con molto ghiaino; quindi ghiaie e sabbie.
151. *Aratorio.* Sino a 80-90 cm. di terra sabbioso-argillosa, superficialmente scura per abbondanza di *humus*; poi ghiaia.
152. Oltre m. 1,5 di argilla grigiastra o color cenere
153. *Aratorio.* Sino a 25-30 cm. di terra sabbiosa, bruna per abbondanza di *humus*; poi ghiaie e sabbie.
154. *Aratorio.* Ghiaie calcaree sino alla superficie; strato superficiale di terra sabbioso-humifera con ghiaino.
155. *Aratorio.* C. al N. 154.
156. C. al N. 154.
157. *Aratorio.* Sino a 50 cm. di terra sabbioso-argillosa, bruno-scura per copia di *humus*; poi ghiaie e sabbie.
158. 20-30 cm. di terra vegetale; poi ghiaie e sabbie calcaree.
159. *Palude.* Da 20 a 40 cm. di terriccio vegetale; poi ghiaie e sabbie.
160. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. d'argilla color cenere, coperta d'uno strato superficiale di *humus.*
161. *Prato paludoso.* 30-40 cm. di terra vegetale nerastra; poi ghiaie e sabbie.
162. *Palude.* Sino a 40 cm. di terra vegetale; poi ghiaie.
163. *Palude.* 20-40 cm. di terra sabbioso-argillosa, bruno-scura per abbondanza di *humus*; poi ghiaie e sabbie.
164. *Prato paludoso.* 15 cm. di *humus*; poi ghiaietta.

165. Oltre 1 m. d'argilla, bianco-cenere o gialliccia.
166. Ghiaie e sabbie calcaree; strato superficiale nerastro per copia di *humus*.
167. *Prato paludoso*. Oltre 1 m. d'argilla sabbiosa.
168. *Palude*. 50-60 cm. di terra vegetale nerastra; poi ghiaie e sabbie.
169. *Palude*. Da 20 a 60 cm. di terra vegetale, nerastra, spugnosa; poi ghiaie e sabbie.
170. C. al N. 168.
171. *Palude*. In media 40 cm. di terra vegetale; poi ghiaie.
172. *Palude*. Sino a 1 metro di terra vegetale in cui la sonda affonda soltanto con leggera pressione; poi ghiaie e sabbie.
173. *Palude*. Terra vegetale nerastra da pochi cm. a qualche decimetro di spessore; poi ghiaietta.
174. C. al N. 173.
175. *Palude*. Strato superficiale di terra vegetale nerastra, imbevuta d'acqua, di spessore variabile da pochi centimetri sino a 1 m. (nella depressione del suolo); poi ghiaietta.
176. *Palude*. Sino a 70-80 cm. di *humus*; poi ghiaia.
177. *Depressione paludosa*. Sino a 50 cm. di *humus;* poi ghiaia.
178. C. al N. 176.
179. *Palude*. Da 25 a 50 cm. di *humus:* poi ghiaia.
180. C. al N. 178.
181. *Aratorio*. 30-40 cm. di terra sabbioso-humifera; poi ghiaie calcaree grossolane.
182. *Aratorio*. Strato arabile di terra sabbioso humifera, scura; poi ghiaie calcaree.
183. *Aratorio*. Ghiaie calcaree miste alla superficie (per 20 cm. di spessore) con terra sabbiosa, giallastra.
184. C. al N. 183.
185. *Aratorio*. Ghiaie e sabbie sino alla superficie; strato superficiale sabbioso-ghiaioso, grigio-scuro per *humus*.
186. C. al N. 185.
187. *Aratorio*. 1 m. e forse più di argilla sabbioso-gialliccia o color cenere, mista a un po' di ghiaino.
188. Da 40 a 60 m. di terra argilloso-sabbiosa, gialliccia o cenericcia; indi ghiaino e sabbia.
189. *Medicaio*. Fino a 60-70 cm. di terra sabbioso-argillosa, superficialmente scura per *humus;* poi ghiaie e sabbie.
190. *Medicaio*. Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, giallastra, con concrezioni calcaree.
191. In media pochi decimetri di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaino calcareo.
192. *Medicaio*. 25 cm. di terra sabbioso-ghiaiosa, scura per *humus;* poi ghiaie e sabbie.
193. *Aratorio*. Da 20 a 50 cm. di terra sabbioso-ghiaiosa, grigio-scura per *humus;* poi ghiaie e sabbie.
194. *Aratorio*. 40 cm. di terra sabbioso-argillosa mista a ghiaino; poi ghiaie e sabbie.
195. *Prato paludoso*. Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, gialliccia o cinerea, con concrezioni calcaree.
196. *Prato umido*. Terra argilloso humifera, scura, per 40-50 cm.; poi ghiaino calcareo e sabbia.
197. *Aratorio*. Sino a 30-40 cm. di terra sabbiosa, mista a un po' di ghiaino; poi ghiaie e sabbie.
198. 30-40 cm. di terra argilloso-sabbiosa con *humus*, scura; poi ghiaino e sabbie.
199. Sino a 40 cm. di terra argillosa, bruna per *humus;* poi ghiaino e sabbie.
200. Strato superficiale di *humus* di spessore variabile entro pochi decimetri; poi ghiaie e sabbie.
201. *Prato paludoso*. Circa 45 cm. di terra sabbioso-argillosa, bruna per *humus;* poi ghiaino e sabbie calcaree.
202. Sino a m. 0 50 di *humus;* poi ghiaietta.
203 *Prato paludoso*. Da 20 a 45 cm. di terra vegetale; poi ghiaie e sabbie.
204. *Palude*. Circa 40-50 cm. di *humus;* poi ghiaie e sabbie.
205. *Aratorio*. 20 cm. di terra vegetale nerastra; poi ghiaino.
206. *Palude*. In media 30-40 cm. di *humus;* poi ghiaie e sabbie.
207. *Aratorio*. 20-30 cm. di terra sabbioso-humifera, scura; poi ghiaino e sabbie.

208. *Aratorio.* Ghiaie e sabbie sino alla superficie; strato superficiale sabbioso-humifero, grigio-scuro.
209. *Palude.* Circa 15-25 cm. di terra vegetale nerastra; poi ghiaie e sabbie.
210. *Aratorio.* Ghiaie e sabbie sino alla superficie. strato superficiale sabbioso-ghiaioso.
211. *Palude.* Ghiaie e sabbie appena sotto la cotica erbosa.
212. *Aratorio.* Circa 1 m. d'argilla sabbiosa, cinereo-scura; poi ghiaino.
213. *Aratorio.* Circa m. 0.50 di terra sabbioso-argillosa, mista a ghiaino; poi ghiaie e sabbie.
214. Da 40 a 75 cm. di terra argillosa, giallastra o cenericcia; poi ghiaino e sabbia.
215. *Aratorio.* Da 20 a 40 cm. di terra sabbiosa, leggermente humifera, con ghiaietta; poi ghiaie e sabbie.
216. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane: strato arabile di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra. con molti ciottoli.
217. *Medicaio.* C. al 216.
218. *Aratorio* Terra sabbioso-argillosa, giallastra, con ghiaia, per 30-40 cm.; poi ghiaie.
219. *Aratorio.* Terra sabbioso-ghiaiosa, un po' humifera per 20-30 cm.; poi ghiaie e sabbie.
220. C. al N. 219.
221. *Palude* 20 cm. di terra sabbioso-humifera, scura; poi ghiaie e sabbie.
222. *Palude.* 20 30 cm. di *humus;* poi ghiaia.
223. *Palude.* Leggero strato di *humus;* poi ghiaie e sabbie.
224. *Palude.* 40-50 cm. di terra humifera, scura; poi ghiaie e sabbie.
225. *Palude.* In media 50 cm. di *humus;* poi ghiaie e sabbie.
226. *Prato paludoso.* 1 m. e più di limo sabbioso-argilloso, grigio-giallastro, (torbide posglaciali del Cormòr).
227. *Palude.* 1 m. e più di limo sabbioso-argilloso, grigiastro, misto con *humus* alla superficie.
228. *Prato paludoso.* Da 10 a 30 cm. di limo sabbioso, grigiastro; poi ghiaie calcaree alluvioni) posglaciali del Cormòr).
229. *Prato paludoso.* 80 cm. di limo sabbioso, alquanto humifero alla superficie; poi ghiaino calcareo.
230. *Prato paludoso.* 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-giallastro, con qualche lente ghiaiosa: in profondità ghiaie e sabbie.
231. *Prato paludoso.* Sino a 40 cm. circa di limo sabbioso con ghiaino; poi ghiaietta calcarea e sabbia.
232. C. al N. 230.
233. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso, bruno-giallastro, misto a ghiaietta.
234. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso misto ad abbondante ghiaietta calcarea; poi ghiaie calcaree grossolane.
235. *Aratorio.* Meno di 1 m. di terra sabbioso-ghiaiosa, grigio-scura; poi ghiaie grossolane.
236. *Aratorio.* Circa m. 0.50 di terra sabbioso-argillosa mista ad abbondante ghiaia: poi ghiaie grossolane.
237. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane, sino alla superficie. Strato arabile di terra sabbiosa, grigio-scura, molto ghiaiosa.
238. *Aratorio.* Meno di m. 0.50 di terra sabbioso-argillosa grigio-rossastra, con molta ghiaia calcarea: poi alluvioni calcaree grossolane.
239. *Aratorio.* Circa m. 0.50 di terra sabbioso-argillosa, rossastro-scura, molto ghiaiosa. Poi ghiaie prevalentemente calcaree grossolane.
240. *Campi.* Meno di 1 m. di limo sabbioso-argilloso, color grigio-scuro, con ghiaietta calcarea.
241. C. al N. 240.
242. *Campi.* Alla superficie terriccio sabbioso, argilloso, grigio-scuro, con ghiaietta calcarea: ad una profondità variabile di qualche decimetro, ghiaie e sabbie.
243. C. al N. 240.
244. *Prato aquitrinoso.* Meno d'un m. di terriccio sabbioso-argilloso, grigiastro, superficialmente nerastro per *humus.*
245. *Prato aquitrinoso.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro.

246. *Prato paludoso*. Sino a 1 m. (forse anche più) di limo sabbioso; poi ghiaie preva lentemente calcaree.
247. *Prato paludoso*. 1 m. e più di limo sabbioso-argilloso, grigio-giallastro, con lenti ghiaiose; poi ghiaie calcaree.
248. *Prato paludoso*. Sino a 1 m. e più di limo sabbioso-argilloso, grigio-giallastro; poi ghiaie calcaree.
249. *Palude*. Strato superficiale di fanghiglia vegetale, nerastra; poi ghiaino e sabbia.
250. *Campi*. Oltre 1 m. di argilla compatta, tenera, color cenere o giallastra.
251. *Campo*. Da 30 a 40 cm. di argilla, bruna o nerastra, humifera alla superficie; poi ghiaino e sabbia.
252. *Campi*. Da 40 a 50 cm. di limo argilloso con poco ghiaino calcareo. Quindi sabbia e ghiaietta alluvionali.
253. *Prato aquitrinoso*. Da 30 a 50 cm. di terriccio sabbioso-argilloso, calcareo, grigio scuro, con un po' di ghiaia; quindi ghiaino e sabbia.
254. C. al N. 253
255. *Campi*. Da 25 a 40 cm. di terra nerastro-scura, con sabbia e ghiaia calcarea; quindi ghiaia e molta sabbia terrosa, calcarea. Pianura asciutta, appena superiore alla zona delle risorgive.
256. C. al N. 255.
257. *Campi*. In media 40 cm. di terra argilloso-sabbiosa, rossastra, con ghiaietta; quindi ghiaie prevalentemente calcareo-dolomitiche e sabbia terrosa.
258. *Campi*. Da 20 a 40 cm. di terra c. s., molto ghiaiosa; poi ghiaie e sabbie prevalentemente calcaree e calcareo-dolomitiche.
259. Oltre 1 metro di terra sabbioso-argillosa con molti ciottoli e spesso con lenti intercalate di sabbia e ghiaietta.
260. *Campi*. Sino a 1-1,5 di terra sabbioso-argillosa, grigiastra, con molti piccoli ciottoli calcarei; quindi ghiaietta e sabbia.
261. *Campi*. 1 m. e più di terra grigiastra, più scura alla superficie per *humus*, commista e intercalata con lenti di ghiaia minuta e di sabbia.
262. C. al N. 259.
263. *Campi*. Sino a 1 m. di terra sabbiosa con molti piccoli ciottoli.
264. *Campi*. m.1-1.20 di terriccio sabbioso, color grigio-scuro, alquanto humifero e misto con ghiaietta minuta piuttosto abbondante; poi ghiaie e sabbie. Nei fossati che solcano la campagna si verificano le prime trapelazioni d'acqua, attraverso il deposito ghiaioso.
265. *Campi*. In un taglio lungo un fossato si osserva dall'alto al basso: da 50 cm. a 1 m. di terra grigiastra calcarea con sabbia e ghiaie minute; poi sabbie impastate con limo e ghiaia imbevuta d'acqua. Alla superficie dei campi terriccio brunastro molto sabbioso e con frequenti ciottoli calcarei e arenaceo-eocenici in prevalenza.
266. *Campi*. In un taglio lungo un fosso campestre: da 60 cm. a m. 1.30 di terra sabbioso-ghiaiosa, grigiastro-bruna ed humifera alla superficie; poi ghiaietta e sabbia con limo, imbevute d'acqua. Ciottoli del diametro ordinariamente inferiore a 1 cm., al massimo 3-4 cm., di calcari e dolomie bianche, di calcari grigi e scuri; di selce nera, arenarie eoceniche, comuni, e arenarie rosse della Carnia.
267. C. al N. 266.
268. *Prato paludoso*. Da 20 a 40 cm. di terra sabbioso-argillosa, torbifera, poi argilla grigio cenere con concrezioni calcaree.
269. *Prato paludoso*. 35-40 cm. di terra sabbioso-argillosa, brunastra per copia di *humus*; poi argilla grigiastra o grigio-cenere, alquanto sabbiosa. Fra lo strato di humus e l'argilla sottogiacente trovasi una zonula argillosa a macchie ocracee, con concrezioni calcaree. **Prelevamento campione per l'analisi.**
270. *Prato paludoso*. Strato torboso per 20-40 cm., poi argilla cenericcia, brunastra a contatto con l'humus. In alcuni punti fra lo strato torboso e l'argilla s'interpone uno straterello dello spessore di pochi cm. di ghiaia. **Prelevamento campione per l'analisi.**

271. *Prato paludoso.* 10-30 cm. di terra vegetale nerastra, alquanto sabbioso-argillosa; a luoghi coperta d'uno straterello ghiaioso.

272. *Prato paludoso.* 10-45 cm. di terra argilloso-sabbiosa-torbifera, nerastra; poi ghiaie grossolane con sabbia. Prevalenza di calcari e dolomie in ciottoli esteriormente corrosi; poi quarzo, selce nera, porfiriti e tufi vulcanici verdastri paleozoici della Carnia piuttosto frequenti. In alcuni luoghi tra il feltro vegetale e lo strato ghiaioso sottoposto si stende una zonula priva di elementi calcari, con ciottoli silicei, di diabase e porfiriti.

273. *Prato paludoso.* 20-30 cm. di terriccio sabbioso-torbifero, nerastro; poi ghiaie e sabbie.

Rettangolo E

1. *Aratorio.* Strato arabile di terra sabbiosa, grigio-scura, mista con un po' di ghiaino; poi ghiaie e sabbie.
2. *Vigna.* Sino a 40 cm di terra sabbioso-argilosa, grigiastra; poi ghiaie e sabbie.
3. *Prato umido.* 15 cm. di terra sabbiosa, grigio giallastra, poi ghiaie e sabbie calcaree.
4. *Prato umido.* Ghiaie e sabbie calcaree sino alla superficie.
5. *Aratorio.* C. al N. 4.
6. *Aratorio.* Ghiaie calcaree e sabbie: strato arabile di terra sabbiosa, grigiastra, frammista e ghiaia.
7. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigio giallastra.
8. *Aratorio.* Ghiaie calcaree e sabbie: strato arabile di terra sabbiosa mista con un po' di ghiaia.
9. C. al N. 8.
10. *Aratorio*· Oltre 1 m.· di terra sabbioso-argillosa, biancastra.
11. C. al N. 6.
12. *ratorio.* Oltre 1 m. d'argilla alquanto sabbiosa.
13. *Incisione lungo la roggia Cerclizza.* Più di 2 m. di argilla bruna, o gialla, o verde-scura, alla superficie frammista a *humus.*
14. Strato superficiale e sino a 1 metro di terra vegetale nerastra; poi argilla bruna.
15. *Prato.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa.
16. *Aratorio.* 20-30 cm. di terra sabbiosa mista a *humus;* poi ghiaie e sabbie.
17. *Aratorio.* 20-25 cm. di terra sabbiosa, grigio-giallastra, frammista a ghiaino; poi ghiaie e sabbie calcaree.
18. *Prato umido.* Ghiaie e sabbie: alla superficie poca terra sabbiosa, grigio-giallastra frammista alla ghiaia.
19. Da 20 a 30 cm. a 1 m. di terra vegetale: quindi argilla brunastra.
20. *Aratorio.* Ghiaie grossolane fino alla superficie.
21. *Palude.* Circa 70 cm. di terra vegetale; 40 cm. di argilla cenere-bruna; poi ghiaie e sabbie.
22. *Incisione lungo la roggia Cerclizza.* 2 m. e più di argilla verdiccia, o gialliccia o cenere-scura.
23. *Prato umido.* Fino a 1 m. di terra argillosa, alla superficie scura per abbondanza di *humus;* poi ghiaie e sabbie.
24. *Prato paludoso.* 80 cm. di terra sabbioso-argillosa, giallastra; poi ghiaie e sabbie calcaree.
25. Fino a 1 m. e talvolta più di terra vegetale; poi ghiaino.
26. *Aratorio.* 20 cm. di terra sabbiosa, grigio-giallastra, frammista a ghiaia; poi ghiaie calcaree.
27. Ghiaie calcaree e sabbie, frammiste alla superficie con terra sabbiosa, grigiastra.
28. *Aratorio.* Ghiaie calcaree sino alla superficie: strato arabile ghiaioso misto a poca terra sabbiosa, grigio-giallastra.
29. 2 m. e più di argilla tenace, cinerea o verdiccia.
30. *Palude.* 35 cm. di terra vegetale nerastra; poi ghiaie e sabbie calcaree.
31. Sino a 1 m. di *humus;* poi ghiaino.
32. *Aratorio.* 30 cm. di terra sabbiosa, scura, con ghiaia; poi ghiaie e sabbie.

33. *Aratorio.* Strato arabile di terra sabbiosa, grigio-scura; poi ghiaie.
34. Oltre 1 m. di argilla, cinereo-scura.
35. *Prato paludoso.* 10-20 cm. di terra vegetale; poi ghiaie e sabbie.
36. *Bassura paludosa.* Da pochi decimetri a 1 m. e anche più di *humus;* poi ghiaie.
37. *Aratorio.* 20-25 cm. di terra sabbiosa, grigio-scura; poi ghiaie e sabbie.
38. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra.
39. *Prato paludoso.* Fino a 80 cm. di terra vegetale; poi ghiaie e sabbie bianche, calcareo-dolomitiche.
40. *Palude.* Da 20 a 50 cm. e in alcuni punti anche 1 m. di terra vegetale nerastra; poi ghiaie e sabbie.
41. *Prato paludoso.* 30 cm. di terra sabbioso-argillosa, indi ghiaie calcaree.
42. Sino a 1 m. di ghiaia; poi argilla cinereo-scura.
43. *Prato umido.* Ghiaie e sabbie sino alla superficie.
44. *Incisione lungo la roggia Brodiz.* Più di 1 m. di argilla, cenere-scura o giallastra verso la superficie.
45. C. al N. 43.
46. *Aratorio.* Ghiaie e sabbie prevalentemente calcareo-dolomitiche, frammiste alla superficie a terra sabbiosa, grigio-scura.
47. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa.
48. *Prato paludoso.* 20 cm. di terra sabbiosa, grigiastra, frammista a ghiaia; poi ghiaie e sabbie.
49. *Aratorio.* Ghiaie prevalentemente calcaree sino alla superficie dei campi.
50. *Aratorio.* Sabbia e ghiaia frammista alla superficie a terra sabbiosa.
51. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastro-scura alla superficie.
52. C. al N. 51.
53. *Aratorio.* Ghiaie e sabbie; strato arabile ghiaioso frammisto a terra sabbiosa.
54. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro.
55. *Aratorio.* Strato arabile di terra sabbiosa, grigio-scura, mista a ghiaino; poi ghiaie e sabbie.
56. *Palude.* 1 m. e più di terriccio vegetale, semitorboso, nerastro; poi ghiaino e sabbia.
57. *Depressione paludosa.* 1 m. e talvolta più di *humus;* poi ghiaino e sabbia.
58. *Depressione paludosa.* Da 1 m. a m. 1,5 di *humus;* poi ghiaie.
59. *Aratorio.* Sino a 40 cm. di terra sabbiosa, humifera, scura; poi ghiaie e sabbie.
60. 1 m. o poco più di argilla; poi ghiaino.
61. *Aratorio.* Ghiaie piuttosto grossolane sino alla superficie.
62. *Aratorio.* Ghiaie e sabbie calcaree sino alla superficie dei campi: strato superficiale di ghiaie miste più o meno abbondantemente con limo sabbioso-argilloso, grigiastro
63. 50 cm. di *humus:* 30 cm. di ghiaie; poi nuovo strato di humus e sotto argilla.
64. C. al N. 62.
65. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. di argilla sabbioso-gialliccia verso la superficie, poi cenere-chiara.
66. Ghiaie e sabbie calcaree sino alla superficie.
67. *Incisione artificiale.* Dall'alto al basso si osserva la seguente successione: 30 cm. di terriccio sabbioso-argilloso, scuro; poi 1 m. di alluvione ciottolosa, con ciottoli calcareo-dolomitici in prevalenza, talvolta del diametro di 5-6 cm. ma ordinariamente più piccoli e misti a sabbia: infine argilla sabbiosa, tenace, color cenere.
68. *Taglio artificiale.* 40 cm. di *humus;* 40 cm. di ghiaino; poi 1 m. e più di argilla con torba verso l'alto.
69. 1 m. e forse più d'argilla.
70. *Aratorio.* Da 30 a 40 cm. di terra sabbioso-argillosa, grigiastra; poi ghiaino.
71. *Incisione artificiale lungo il fosso.* Sino a 1 m. di terriccio argilloso-humifero, grigio scuro; poi ghiaino e sabbie calcaree.
72. 1 m. di terra vegetale; poi ghiaino e sabbia.
73. *Prato umido.* 20 cm. di terra sabbiosa, grigiastra; poi ghiaie e sabbie.
74. 80-90 cm. di terra sabbioso-argillosa, grigio-scura per humus, mista ad alquanto ghiaino; poi ghiaie e sabbie.
75. *Prato paludoso.* 40 cm. di terra sabbioso-argillosa, alquanto humifera, grigio-scura, poi ghiaie e sabbie.

76. *Prato umido.* Fino a 60 cm. di *humus;* poi ghiaie e sabbie.
77. *Prato paludoso.* 20-30 cm. di terra sabbiosa; poi ghiaie e sabbie.
78. *Prato paludoso.* 20 cm. di terra sabbiosa; poi ghiaie e sabbie.
79. Ghiaie calcaree e sabbie.
80. m. 0.50 e più di terra sabbiosa, humifera, scura; poi ghiaino e sabbie.
81. *Prato umido.* 1 m. di *humus;* poi argilla scura o cenericcia.
82. *Palude.* Sino a 40 cm. di terriccio sabbioso, giallo-scuro; poi ghiaie e sabbie.
83. Sino a 80-90 cm. di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra; poi ghiaie e sabbie.
84. Circa m. 0.5 di terra sabbioso-argillosa, giallastra; poi 1 m. e più di argilla, cenere-scura.
85. *Prato paludoso.* Sino a 60 cm. di terra sabbioso-argillosa, alla superficie nerastra per abbondanza di *humus;* poi ghiaie e sabbie.
86. *Prato paludoso.* 40 cm. di terra vegetale, nerastra; poi ghiaie calcaree.
87. *Taglio artificiale.* Oltre 2 m. di argilla alquanto sabbiosa, grigio-scura o giallastra.
88. *Prato paludoso.* 40-50 m. di terra vegetale nerastra; poi ghiaie e sabbie.
89. *Palude.* Fino a 60-80 cm. di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra, alla superficie nerastra per abbondanza di *humus;* poi ghiaie.
90. *Aratorio.* In media 30-35 cm. di terra sabbiosa, humifera, grigio-scura; poi ghiaie e sabbie.
91. *Prato paludoso.* Da 30 a 60 cm. di terra sabbiosa, grigio-scura per *humus;* poi ghiaie e sabbie.
92. *Taglio artificiale lungo il fosso.* Circa m. 0,50 di terra vegetale nerastra; poi ghiaino e sabbia.
93. *Prato paludoso.* Sino a 65 m. di *humus;* poi ghiaino.
94. *Prato paludoso.* 1 m. e più di *humus;* poi di argilla.
95. *Palude.* Sino a 1 m. di torba: poi ghiaie e sabbie.
96. *Palude.* Oltre 1 m. di argilla.
97. *Prato umido.* Strato superficiale di spessore variabile da 10 a 50 cm. di terriccio nerastro, torboso; poi ghiaie e sabbie.
98. *Prato umido.* 1 m. e più di argilla alquanto sabbiosa, giallo-chiara; strato superficiale (sino a m. 0,5) alquanto humifero, scuro.
99. *Prato paludoso* (incisione lungo il canale d'acqua). 30-40 cm. di terra vegetale, nerastra; poi ghiaie calcaree.
100. *Prato.* Sino a 75 cm. di terriccio semitorboso; poi argilla scura superiormente per *humus*, chiara in basso.
101. *Prato paludoso.* Oltre m. 1,5 di argilla grigio-scura, o cenericcia.
102. C. al N. 80. Incisione artificiale lungo il canale d'acqua.
103. *Prato umido.* Sino a 40 cm. di terra sabbiosa, scura per *humus;* poi ghiaino e sabbie.
104. *Prato umido.* Oltre 1 m. di argilla giallastra.
105. *Prato umido.* 1 m. e più di argilla chiara, alquanto sabbiosa.
106. *Prato umido.* Vari metri di argilla sabbiosa, color cenere-chiaro giallo-bianchiccia. Il sondaggio è stato eseguito al margine della terrazza elevata che fiancheggia sulla destra la roggia Bellizza. Alla base si apre una depressione oblunga, segnata approssimativamente anche nella tavoletta, depressa m. 3,5 sotto il piano del terrazzo e col fondo a vegetazione essenzialmente palustre, butterato di olle.
107. *Campi.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigio-scura.
108. *Campi.* Ghiaie e sabbie calcaree: strato superficiale di limo sabbioso, grigio-scuro, con ghiaietta.
109. *Campi.* Ghiaie e sabbie calcaree, frammiste alla superficie a terra sabbiosa, grigio-scura, un po' humifera.
110. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro, con ciottolini calcarei.
111. *Prato umido.* Vari metri di argilla finemente sabbiosa, bianchiccia o gialliccia. Il sondaggio è stato eseguito presso l'orlo del terrazzo che cade qui con una scarpata alta m. 3-3,5. La roggia Bellizza scorre con un alveo profondo sino a 2 m., nel fondo d'una depressione paludosa.
112. C. al N. 110.
113. *Aratorio.* Ghiaie e sabbie calcaree; strato superficiale di terra grigio-scura, mescolata con ghiaietta.

114. *Prato umido.* 20-25 cm. di terriccio vegetale, nerastro; poi ghiaie e sabbie, bianche, calcaree.
115. *Prato paludoso.* Appena sotto la cotica erbosa compaiono ghiaie e sabbie.
116. *Prato umido.* 10-20 cm. di *humus;* poi ghiaietta e sabbie.
117. *Prato paludoso.* 25 cm. di terra sabbiosa, grigio-scura per *humus;* poi ghiaie e sabbie.
118. *Trincea artificiale.* Oltre 1,5 m. di argilla giallastra.
119. C. al N. 118.
120. *Prato paludoso.* 40 cm. di terriccio sabbioso, grigio-scuro; poi ghiaie e sabbie.
121. *Prato umido.* Circa 40-50 cm. di argilla sabbiosa, giallastra; poi ghiaie e sabbie calcaree in lenti alternate.
122. *Prato umido.* Sino a m. 0.50 di terriccio-argilloso, giallastro, un po' humifero; poi ghiaie e sabbie calcaree.
123. *Prato umido.* Oltre m. 1,5 di argilla.
124. C. al N. 123.
125. *Prato paludoso.* Circa 25-40 cm. di terriccio vegetale nerastro con ghiaietta; poi ghiaie e sabbie.
126. *Prato paludoso.* Da 25 a 50 cm. di *humus,* con ghiaietta; poi ghiaie.
127. *Bassura paludosa.* Sino a 60-80 cm. di torba, poi ghiaietta.
128. *Prato umido.* Oltre 1 m. d'argilla.
129. *Campi.* Ghiaie e sabbie calcaree; strato superficiale di terra sabbiosa, un po' humifera, con molta ghiaia.
130 *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla alquanto sabbiosa, alla superficie grigio-scura per *humus.*
131. C. al N. 129.
132. *Prato umido.* Circa 30-40 cm. di terra semitorbosa; poi ghiaino calcareo.
133. *Prato umido.* 35 cm. di terriccio vegetale nerastro: poi argilla grigio-cinerea o grigio-giallastra per oltre m. 1,5-2.
134. *Prato umido.* Sino a 1 m. di torba; poi ghiaietta.
135. *Trincea artificiale.* Oltre m. 1,5 di argilla, grigio-scura o grigio-cinerea.
136. *Prato umido.* Ghiaie calcaree e sabbie.
137. *Aratorio.* Ghiaie e sabbie calcaree: strato arabile sabbioso-ghiaioso, grigio-scuro.
138. Oltre m. 1,5 di argilla bianchiccia o bianco-gialliccia.
139. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. d'argilla.
140. *Campi.* Ghiaie calcaree, frammiste alla superficie a poca sabbia e terriccio humifero.
141. C. al N. 139.
142. *Prato paludoso.* Sino a 40-50 cm. di *humus;* poi ghiaie e sabbie.
143. *Palude.* Oltre 1 m. di argilla bianco-cenere.
144. *Palude.* Strato superficiale, di spessore variabile, di terriccio vegetale nerastro; poi ghiaie e sabbie.
145. C. al N. 144.
146. *Palude.* Strato superficiale di *humus;* poi sabbie e ghiaie calcaree.
147. *Campi.* Ghiaie calcaree sino alla superficie.
148. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra.
149. C. al N. 147.
150. *Prato.* Elevazione del suolo che declina dolcemente a ovest: la carrozzabile segue approssimativamente la scarpata del terrazzo. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra, con concrezioni calcaree.
151. *Palude.* 30 cm. di terra sabbioso-humifera, scura; 20 cm. di ghiaino e sabbie calcaree con i ciottolini tinti alla supreficie di giallo-ferrigno; quindi ghiaietta e sabbie prevalentemente calcareo-dolomitiche, grigio-bianche. - **Prelevamento campioni per l'analisi.**
152. *Palude.* Ghiaie e sabbie.
153. *Prato umido.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra alla superficie.
154. C. al N. 153.
155. *Palude.* Strato di *humus* di spessore variabile da 10 cm. a m. 0,50 e talvolta anche 1 m.; poi ghiaie.

156. *Palude.* Circa 35 cm. di terra argilloso-humifera, nerastra; poi ghiaie calcaree.
157. *Palude.* In media 60 cm. di torba; poi ghiaietta e sabbia.
158. *Palude.* Da 10 a 60 cm. di *humus;* poi ghiaino.
159. *Palude.* Da 10 a 40 cm. di terra vegetale nerastra; poi ghiaie e sabbie.
160. *Palude.* Strato superficiale di *humus* di spessore variabile da pochi centimetri sino a 1 m.; poi ghiaie.
161. C. al N. 160.
162. *Prato paludoso.* Ghiaie e sabbie: strato superficiale di *humus,* dello spessore medio di 40 cm.
163. *Prato paludoso.* Ghiaie e sabbie appena sotto la cotica erbosa.
164. *Palude.* Da 20 a 50 cm. di terra vegetale nerastra; poi ghiaie e sabbie.
165. *Prato paludoso.* 25-30 cm. di terriccio vegetale nerastro; poi ghiaie calcaree.
166. Oltre 2 m. di argilla sabbiosa.
167. *Cava di argilla abbandonata.* Oltre 2 m. di argilla sabbiosa, giallastra alla superficie. **Prelevamento campione per l'analisi.**
168. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. di terra vegetale nerastra.
169. *Prato umido.* m. 0,50 e più di terra sabbiosa, nerastra per abbondanza di *humus;* poi ghiaie e sabbie.
170. *Prato umido.* Fino a m. 0,50 o anche 60-75 cm. di terra sabbioso-argillosa, alla superficie nerastra per abbondanza di *humus;* poi ghiaie e sabbie.
171. *Prato.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, giallastro-scura alla superficie, con molte concrezioni calcaree. La terrazza argillosa è leggermente sopraelevata in forma di schienale.
172. *Prato paludoso.* Da 10 a 40 cm. di *humus;* poi ghiaie.
173. *Palude.* Sino a 80 cm. di *humus;* poi ghiaino.
174. *Palude.* Sino a 50 cm. di *humus;* poi ghiaino.
175. *Palude.* 1 m. di *humus*; poi ghiaie.
176. *Palude.* Strato superficiale di *humus*; poi ghiaie.
177. C. al N. 176.
177 *bis. Palude.* Strato superficiale di terriccio vegetale nerastro; poi ghiaie e sabbie. (L'indicazione di *prelevamento campione* segnata sulla Tavoletta dell'ubicazione degli assaggi del suolo al n. 177 *bis* risulta errata. Il segno stesso va riferito invece al sondaggio n. 167).
178. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa; strato superficiale di *humus.*
179. *Prato paludoso.* Oltre 1 m di argilla giallo-scura alla superficie, chiara in profondità.
180. *Prato paludoso.* 10-20 cm. di *humus*; poi 1 m. e più di argilla cenere-scura.
181. *Prato paludoso.* Da 10 a 40 cm. di terra vegetale, nerastra; poi ghiaie e sabbie.
182. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. di argilla, giallastra alla superficie.
183. *Aratorio.* Ghiaie e sabbie; strato superficiale di terra sabbiosa con ghiaia.
184. *Aratorio.* 10-30 cm. di terra sabbioso-ghiaiosa, grigio-scura; poi ghiaie e sabbie.
185. *Palude.* Sino a m. 0,50 di *humus*; poi ghiaino.
186. C. al N. 185.
187. *Palude.* Sino a 70 cm. di *humus*; poi ghiaietta e sabbia.
188. *Palude.* Ghiaie e sabbie appena sotto la cotica erbosa.
189. *Palude.* Strato superficiale di *humus*; poi ghiaie.
190. *Palude.* 25-40 cm. di *humus*; poi ghiaie e sabbie.
191. *Palude.* In media 40 cm. di *humus*; poi ghiaie e sabbie.
192. *Palude.* Strato superficiale di *humus* di spessore variabile da 20-30 cm. sino a 1 m.; poi ghiaie.
193. *Palude.* 40-50 cm. di *humus*; poi ghiaie e sabbie.
194. *Palude.* Sino a 1 m. di argilla e torba; poi ghiaino.
195. *Palude.* 25 cm. di terriccio argilloso-humifero; poi ghiaino.
196. *Palude.* Fino a 80 cm. di terra vegetale nerastra; poi ghiaino.
197. *Palude.* In media 60-70 cm. di *humus*; poi ghiaia bianca, calcarea.

198. m. 1.50 e forse più di argilla cenere-scura, o verdiccia, un po' più bruna alla superficie per *humus*. Incisione lungo il Fossalàt.
199. Oltre 1 m. d'argilla. Incisione lungo il Fossalàt.
200. *Prato umido.* m. 1.50 e più di argilla giallo-verdiccia, tenace. Lo strato superficiale (10-30 cm.) è più o meno intensamente scuro per *humus*.
201. *Palude.* 25-40 cm. di terriccio sabbioso-argilloso; poi ghiaietta calcarea.
202. *Prato paludoso.* 1 m. e più d'argilla; poi ghiaino.
203. *Prato paludoso.* 1 m. e più di argilla, bruna per *humus*, mista ad alquanto ghiaino.
204. *Prato paludoso.* Da 40 a 80 cm. di *humus*; poi ghiaia.
205. *Prato paludoso.* Sino a 1 m. di terriccio argilloso, alquanto humifero; poi ghiaietta calcarea.
206. *Palude.* m. 1.10 di torba; poi ghiaino.
207. *Prato paludoso.* m. 1-1.2 di argilla gialliccia, superiormente scura per *humus*; poi ghiaino calcareo e argilla mista a ghiaia.
208. *Prato umido.* 1 m. e più di terra finemente sabbiosa, argillosa, bianchiccia o gialliccia.
209. *Prato paludoso.* Sino a 50 cm. di limo; poi ghiaietta.
210. *Palude.* 1 m. di limo sabbioso-argilloso.
211. *Prato paludoso.* 1 m. e forse più di limo sabbioso.
212. *Palude.* In media 80 cm. di limo sabbioso-argilloso; poi sabbie e ghiaie calcaree.
213. *Palude* m. 1-1,5 di *humus* e limo nerastro; poi ghiaie e sabbie prevalentemente calcaree.
214. *Prato umido.* Sino a 1 m. e oltre di limo sabbioso grigiastro: in profondità ghiaie calcaree.
215. *Prato umido.* m. 1,20 e forse più di limo sabbioso-argilloso, scuro.
216. *Prato umido.* Da 50 a 80 cm. di terra giallastra o cenere-scura, poi ghiaietta e sabbia.
217. *Prato umido.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-giallastro.
218. C. al N. 217.
219. *Palude.* Oltre m. 1,50 di limo argilloso, giallastro o cenere-scuro.
220. *Palude.* Più di 1 m. di limo sabbioso, giallo-scuro o cenere-scuro.
221. *Palude.* Circa 1 m. di torba; poi terra sabbioso-argillosa, bruno-cenere.
222. *Palude.* 1 m. di argilla bruna o bruna-azzurra, coperta da uno strato superficiale di *humus*.
223. *Prato con cespugli.* Oltre 2 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-giallastro.
224. *Prato paludoso.* 50-60 cm. di limo sabbioso-argilloso; poi ghiaie e sabbie.
225. *Prato umido.* Sino a 80 cm. o 1 m. di limo bruno-giallastro; poi ghiaia.
226. *Prato umido.* 1 m. di terra sabbiosa, alquanto humifera, bruna.
227. *Prati paludosi e palude.* Oltre 1 m. di argilla bianco-gialliccia, alquanto sabbiosa.
228. *Palude.* Circa 1 m. di limo sabbioso-argilloso, scuro alla superficie per abbondanza di *humus*; poi ghiaie.
229. *Prato umido.* 60 cm. di limo sabbioso-argilloso, bruno-giallastro; poi sabbie e ghiaie.
230. Da 30 a 50 cm. di limo argilloso-sabbioso; poi sabbia e ghiaietta. Nei prati intorno si vede limo più o meno finemente sabbioso per 40-50 cm. e talvolta anche più.
231. Da pochi cm. a qualche decimetro di limo sabbioso, scuro; poi ghiaia.
232. Limo sabbioso, bruno-giallastro, sino a 60 cm .- Prelevamento campioni per l'analisi.
233. *Palude.* 1 m. di limo sabbioso-argilloso, scuro per *humus;* poi ghiaia e sabbia.
234. *Palude.* Circa 60-80 cm. di limo sabbioso-argilloso, bruno; poi ghiaia.
235. Circa 80 cm. di limo argilloso-sabbioso, bruno; poi ghiaietta.
236. C. al N. 235.
237. 1 m. di limo c. s.; poi ghiaia.
238. C. al 237.
239. C. al N. 237.
240. *Prato umido.* Strato di spessore variabile da qualche decimetro sino ad oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, bruno-giallastro. In profondità ghiaia.
241. Oltre 1 m. di limo e argilla bruna, o color cenere, con macchie giallo-ocracee, alla superficie nerastra per abbondanza di *humus*.

242. *Palude.* Sino a 30-35 cm. di limo superficialmente nerastro, humifero; poi ghiaietta e sabbia.
243. *Palude.* Da 10 a 40 cm. di terriccio nerastro, fetido, con un po' di ghiaino; poi ghiaie minute e sabbie.
244. *Palude.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso.
245. C. al N. 241.
246. *Palude.* 1 m. di limo sabbioso-argilloso, bruno-giallastro; poi ghiaia e sabbia.
247. *Palude.* 50-70 cm. di limo sabbioso-argilloso, bruno-humifero; poi ghiaia.
248. C. al N. 241.
249. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. di argilla bluastra, o bruno-cenere, a macchie giallo-ocracee: strato superficiale di *humus* nerastro.
250. *Palude.* Strato superficiale di *humus*; poi ghiaia.
251. C. al N. 250.
252. *Prato paludoso.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra, scura alla superficie per abbondanza di *humus.*
253. *Palude.* Sino a 80-100 cm. di terra vegetale; poi ghiaia.
254. *Palude.* 1 m. di terra vegetale.
255. *Palude.* 1 m. di limo sabbioso-argilloso, bruno.
256. 40 cm. e a luoghi anche 1 m. di argilla.
257. *Palude.* Da 30 a 50 cm. di terra vegetale; poi ghiaia.
258. *Prato paludoso.* 20 cm. di *humus;* poi ghiaino calcareo.
259. *Prato umido* Oltre 1 m. di limo sabbioso, alla superficie scuro per abbondanza di *humus.*
260. *Palude.* Ghiaia calcarea appena sotto la cotica erbosa.
261. *Palude.* 50-60 cm. di limo sabbioso-argilloso, bruno; poi ghiaia.
262. *Taglio artificiale.* m. 1,5 e forse più di terra argilloso-sabbiosa, giallastra presso la superficie.
263. *Palude.* 1 m. di limo o argilla alquanto sabbiosa, bruno-cenere o bruno-verdiccia; strato superficiale humifero.
264. Alcuni decimetri di torba; poi ghiaie calcaree.
265. 30 cm. di argilla cinereo-bruna, alla superficie nerastra per *humus;* poi ghiaino e sabbia.
266. *Palude.* Da 30 cm. sino quasi a 1 m. di terra vegetale nerastra; poi ghiaia.
267. 10-30 cm. di limo e *humus*; poi ghiaia minuta.
268. Pochi decimetri di limo sabbioso bruno-giallastro, con ghiaietta; poi sabbia e ghiaia minuta.
269. *Palude.* 45 cm. di terra sabbioso-argillosa, molto humifera, nerastra; poi sabbia grossolana calcarea e ghiaino.
270. *Palude.* Da 10 a 35 cm. di fanghiglia argilloso-humifera, nerastra, fetida; poi sabbia e ghiaia.
271. *Campi.* Strato superficiale, dello spessore di qualche decimetro, di terriccio grigio-scuro, con sabbia e ghiaietta; poi sabbia e ghiaia.
272. *Aratorio.* Da 40 a 60 cm. di limo argilloso con sabbia e un po' di ghiaietta calcarea, grigio e bruno per *humus*; poi ghiaia e sabbia con poco limo.
273. C. al N. 272.
274. *Aratorio.* 25-30 cm. di terriccio argilloso-sabbioso, nerastro per *humus*, con ciottolini calcarei; poi sabbia e ghiaia minuta in prevalenza calcarea.
275. C. al N. 274.
276. *Aratorio.* Da 30 a 80 cm. di terriccio grigiastro o nerastro con sabbia e ghiaia: quindi sabbione e ghiaia.
277. *Campi.* 25-35 cm. di terriccio grigio-scuro, con sabbia e molta ghiaietta; poi sabbie e ghiaie calcaree.
278. In media 25 cm. di terriccio sabbioso-argilloso, nerastro per *humus*, con pochi ciottolini calcarei; poi argilla grigia, cenericcia o giallastra, qua e là con piccole lenti sabbiose. Lo strato d'argilla, continua sino alla profondità di oltre 1 m.

279. In un taglio recente, si osserva 1 m. di argilla cenericcia o giallastra.
280. Oltre $^1/_2$ m. di melma nerastra, fetida; poi argilla color cenere o giallastra.
281. Strato superficiale di *humus*; poi oltre 1 m. di argilla color cenere o giallastra.
282. Oltre 1 m. di argilla bruna e fetida per abbondanza di *humus* presso la superficie, poi più compatta, grigio-cenere o giallastra.
283. Sabbia e ghiaia sino a oltre 1 m. di profondità : qua e là, alla superficie, da 1 a 4 decimetri di terriccio argilloso humifero, nerastro; ciottoli di calcare e di dolomia in prevalenza, di selce nerastra, di arenarie rosse di Werfen e Val Gardèna, arenarie eoceniche grigie o verdastre.
284. C. al N. 281.
285. C. al N. 281.
286. C. al N. 281.
287. C. al N. 281.
288. Oltre 1 m. di argilla compatta, tenace, bruna e fetida alla superficie per abbondanza di *humus*; in profondità più pura, grigio-cenere o giallastra.
289. *Campi.* cm. 35-50 di terriccio grigio-nerastro con molta sabbia e ghiaietta calcarea; poi argille brune o grigio-cenere.
290. 10-20 cm. di terriccio vegetale nerastro; poi sabbia e ghiaia minuta.
291. C. al N. 251.
292. *Campi.* Da 30 a 80 cm. di terriccio grigiastro o nerastro con ghiaino; poi sabbia grossolana e ghiaia. Una perforazione spinta sino alla profondità di m. 51,50 traversò soltanto ghiaie e sabbie.
293. *Prati paludosi.* Da 20 a 60 cm. di terriccio grigio nerastro per abbondanza di *humus*; poi sabbia e ghiaia.
294. *Aratorio.* Da 30 a 60 cm. di limo sabbioso grigio-scuro, con molta ghiaietta calcarea; poi sabbione e ghiaia minuta con poco limo.
295. Da 60 cm. ad 1 m. e più di terriccio sabbioso grigiastro, con ciottoli; poi ghiaia e sabbia.
296. Da 70 cm. a m. 1,20 di limo grigio-scuro, molto sabbioso e con ghiaia: poi sabbia e ghiaia imbevute d'acqua. Ciottoli del diametro da pochi millimetri a 6 centimetri; calcari e dolomie in prevalenza; arenarie e tufi porfiritici della Carnia; qualche ciottolino di arenaria rossa, scistosa micacea. Lo strato arabile (25-40 cm.) è alquanto humifero, grigio-nerastro, molto sabbioso e con ghiaietta.
297. *Palude.* 20-50 cm. di *humus* nerastro; poi sabbie e ghiaie slavate, bianche, imbevute d'acqua: ciottoli del diametro sino a 7-8 cm., di arenarie eoceniche grigie o giallastre; selce grigia e nera; in prevalenza calcari e dolomie, bianchi, grigi o bruni, di età diversa: i ciottoli di dolomia sono spesso cariati, sciolti e farinosi alla superficie e si frantumano con facilità.
298. 30-40 cm. di *humus*; poi sabbia e ghiaia.
299. C. al N. 297.
300. *Palude.* Strato superficiale di *humus*, ora feltrato nerastro, ora più o meno intensamente spappolato; poi sabbia e ghiaia imbevute d'acqua, con ciottoli cariati.
301. C. al N. 300.
302. C. al N. 300.
303. *Campi.* Da 20 a 40 cm. di terra sabbioso-argillosa con molta ghiaia; poi sabbia e ghiaia.
304. *Campi.* Strato superficiale ghiaioso-humifero; poi sabbia e ghiaia.
305. *Palude.* Strato superficiale di *humus*, poi sabbia e ghiaia.

Rettangolo F.

1. *Campi.* Ghiaia e sabbia calcarea miste alla superficie con terra sabbiosa grigio-giallastra.
2. *Aratorio.* 2 m. e più di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra alla superficie.
3. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra alla superficie.

4. C. al N. 3.
5. *Vigna*. C. al N. 2.
6. *Vigna*. Sabbia e ghiaino frammisto a terra sabbiosa, grigiastra.
7. *Incisione lungo la roggia*. 4 m. e più di argilla finemente sabbiosa.
8. *Prato con cespugli di Ontani*. 1 m. e più di limo sabbioso-argilloso, grigio-scuro per abbondanza di *humus*.
9. *Aratorio*. 30-40 cm. di limo sabbioso, grigio-scuro; poi ghiaie e sabbie.
10. *Boscaglia di Ontani*. Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, scuro per *humus*.
11. *Prato paludoso*. 1 m. e più di limo sabbioso, alla superficie scuro per *humus*.
12. C. al N. 10.
13. C. al N. 2.
14. *Vigna*. Ghiaie e sabbie sino alla superficie dei campi.
15. C. al N. 2.
16. *Vigna*. Ghiaie e sabbie frammiste alla superficie a terra sabbiosa grigio-scura.
17. C. al N. 14.
18. C. al N. 15.
19. Oltre 2 m. di argilla sabbiosa, brunastra.
20. *Aratorio*. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra alla superficie.
20 *bis*. C. al N. 20.
21. m. 1,50 di argilla bruna.
22. *Incisione lungo la roggia*. 2 m. e più di argilla bruna.
23. *Aratorio*. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigiastra alla superficie.
24. *Campi e vigne*. Ghiaie e sabbie calcaree; strato arabile ghiaioso con terra sabbiosa grigio-scura.
25. *Aratorio*. Ghiaie e sabbie sino alla superficie.
26. C. al N. 25.
27. C. al N. 24.
28. C. al N. 25.
29. *Prato*. Oltre 1 m. di argilla finemente sabbiosa, chiara.
30. *Aratorio*. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra.
31. Oltre 2 m. di argilla color cenere-chiara, con macchie giallo-ocracee, sparsa di concrezioni calcareo-terrose.
32. *Campi*. 1 m. di ghiaino calcareo: strato arabile di terra sabbiosa con ghiaietta.
33. m. 1-1,5 di ghiaia e sabbia; poi argilla cinerea, tenace.
34. *Seminativo*. Ghiaino e sabbie calcaree sino alla superficie: strato arabile di ghiaia mista a poca terra sabbiosa, grigio-scura.
35. *Campi*. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra alla superficie.
36. *Incisione lungo la roggia Miliana*. Oltre 2 m. di argilla finemente sabbiosa, cenere-chiara, alla superficie scura per *humus*, con qualche concrezione calcarea.
37. *Aratorio*. 1 m. e forse più di ghiaie e sabbie calcaree: strato arabile ghiaioso.
38. C. al N. 34. Il sottosuolo della terrazza di Ariis, almeno in questo tratto, è costituito di sedimenti sabbioso-argillosi coperti da un mantello di alluvione ghiaiosa.
39. Da 1 a 2 m. di ghiaia e sabbia; poi argilla cinerea, compatta.
40. *Aratorio*. Ghiaia e sabbia: strato arabile di terra sabbioso-argillosa, giallastra, mista a ghiaia minuta.
41. *Campi*. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra alla superficie.
42. Oltre 1 m. di argilla alquanto sabbiosa, bianchiccia o giallo-chiara.
42 *bis*. Oltre 1 m. d'argilla.
43. *Aratorio*. Ghiaino e sabbia calcarea sino alla superficie: strato arabile ghiaioso con terra sabbiosa grigiastra.
44. *Vigna*. Argilla finemente sabbiosa per oltre 2 metri,
45. *Aratorio*. Circa 30 cm. di terra sabbiosa grigio-scura, mista a ghiaietta; poi ghiaia e sabbia calcarea.
46. *Campi*. Ghiaie e sabbie calcaree sino alla superficie: strato arabile di terra sabbiosa con abbondante ghiaino.

47. C. al N. 46.
48. *Prato.* Oltre 2 m. di terra argillosa finemente sabbiosa.
49. *Aratorio.* 2 m. e più di argilla chiara, finemente sabbiosa.
49 *bis.* Ghiaietta e sabbie per alcuni decimetri; poi argilla.
50. *Aratorio.* Ghiaie e sabbie calcaree sino alla superficie.
51. Oltre 1 m. di argilla chiara, alla superficie con ghiaia.
52. C. al N. 51.
53. Oltre 2 m. di terra sabbioso-argillosa, a tinta chiara.
54. Da 40 a 80 cm. di ghiaia; poi argilla sabbiosa chiara.
55. *Aratorio.* Ghiaie e sabbie calcaree sino alla superficie.
56. Circa 1 m. di ghiaia, poi argilla. Lungo le sponde della roggia incise di fresco, si vede che le ghiaie ricoprono in sottile velo il banco argilloso.
57. Oltre 2 m. di argilla finemente sabbiosa, chiara, giallastra alla superficie.
58. C. al N. 57.
59. *Seminativo.* Ghiaie e sabbie sino alla superficie ove sono miste con poca terra sabbiosa grigiastra.
60. Ghiaie e sabbie calcaree sino alla superficie.
61. 2 m. e più di argilla finemente sabbiosa, chiara.
62. *Aratorio.* 3 m. e più di argilla bianchiccia o gialliccia, o grigio-cenere, con concrezioni calcaree.
63. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla finemente sabbiosa, bianchiccia o gialliccia.
64. *Aratorio.* Ghiaie e sabbie sino alla superficie e quivi miste con terra sabbiosa grigio-scura.
65. *Aratorio.* Ghiaie calcaree sino alla superficie.
66. C. al N. 62.
67. Oltre 2 m. di argilla chiara, con concrezioni calcaree.
68. C. al N. 64.
69. Oltre 1 m. di argilla finemente sabbiosa, chiara.
70. C. al N. 69.
71. Circa 25-30 cm. di terra sabbiosa grigiastra, con ghiaino; poi ghiaietta e sabbia.
72. Oltre 2 m. di argilla finemente sabbiosa, chiara, a macchie giallo-ocracee, alla superficie scura per *humus.*
73. *Palude.* Oltre 2 m. di argilla bianchiccia, alquanto sabbiosa, con concrezioni calcareo-sabbiose, alla superficie un po' scura per *humus.*
74. *Aratorio.* Strato superficiale sabbioso-argilloso, un poco humifero, scuro, con ghiaino; poi sabbie e ghiaie.
75. *Prato umido.* 25-30 cm. di terra sabbioso-humifera, scura; poi ghiaie e sabbie.
76. *Prato umido.* 30-40 cm. di terra sabbioso-humifera, scura; poi ghiaie.
77. *Prato umido.* Oltre 1 m. di argilla finemente sabbiosa, bianchiccia o giallastra presso la superficie.
78. *Prato umido.* Oltre 2-3 m. di argilla alquanto sabbiosa, chiara o grigio-cenere, a macchie e zonature giallo-ocracee.
79. *Aratorio.* Oltre 2 m. di argilla finemente sabbiosa, biancastra, un po' giallastra alla superficie.
80. *Aratorio.* Strato arabile sabbioso-humifero, scuro, con ghiaino; poi ghiaie e sabbie calcaree.
81. C. al N. 80.
82. *Prato umido.* 1 m. di argilla finemente sabbiosa, con concrezioni calcaree.
83. *Prato umido.* Oltre 2 m. di argilla chiara, o cenericcia, o verdiccia, a macchie giallo-ocracee.
84. C. al N. 83.
85. *Prato umido.* 80-90 cm. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaietta.
86. C. al N. 77.
87. *Prato umido.* Sino a 50 o 60 cm. di terra sabbiosa con ghiaia; poi ghiaie e sabbie calcaree.
88. *Aratorio.* Ghiaie sabbie e calcaree miste alla superficie con terra sabbiosa grigiastra.
89. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla alquanto sabbiosa, chiara.

90. C. al N. 88.
91. 2 m. e più di argilla sabbiosa chiara.
92. *Aratorio.* Alcuni m. di argilla finemente sabbiosa, chiara, traente al giallo verso la superficie.
93. C. al N. 88.
94. C. al N. 89.
95. *Aratorio.* Ghiaie calcaree, miste alla superficie con terra sabbiosa, grigio-scura.
96. C. al N. 95.
97. *Vigna.* Ghiaia e sabbia calcarea; strato superficiale (forse m. 0,50 di spessore) di terra sabbiosa, grigio-scura, con ghiaietta.
98. *Trifogliaio.* Ghiaie calcaree, con ciottoli di 6 cm. di diametro, sino alla superficie ove son commiste con terriccio sabbioso grigiastro.
99. *Medicaio.* C. al N. 89.
100. C. al N. 89.
101. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane e minute, miste alla superficie con terra sabbiosa grigiastra.
102. *Prato.* Varî metri di argilla finemente sabbiosa, chiara. Il sondaggio è stato eseguito presso la scarpata della terrazza destra del fiume Torsa.
103. Nella scarpata della terrazza scalzata alla base dalla corrente del fiume Torsa, si osserva dall'alto al basso: *a*) 60 cm. di terra finemente sabbiosa, un po' argillosa, giallastra, leggermente bruna alla superficie per *humus*; *b*) m. 1,20-1,50 di terra sabbioso - argillosa, calcarea, stratificata, bianco - gialliccia con macchie cineree e screziature ocracee, sparsa di concrezioni; *c*) m. 2,5-3 di argilla cinereo-azzurrastra, compatta. - **Prelevamento campioni per l'analisi.**
104. *Aratorio.* Varî metri di terra sabbioso-argillosa, giallastra alla superficie, più chiara in profondità.
105. *Aratorio.* 1 m. e più di terra sabbioso-argillosa, giallastra alla superficie.
106. C. al N. 104.
107. *Campi e vigne.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra, a tinta chiara in profondità.
108. C. al N. 107.
109. C. al N. 107.
110. *Medicaio.* Più di 2 m. di argilla finemente sabbiosa, bianchiccia o gialliccia, sparsa di concrezioni calcaree.
111. C. al N. 110.
112. *Palude.* Strato superficiale di terra vegetale nerastra *(paiâr)*; poi c. s. Il sondaggio venne eseguito sul fondo della depressione (alveo di piena) entro cui scorre la Torsa e chiusa fra terrazze alte da 2 a 4 metri.
113. *Aratorio.* Oltre m. 1,50 di argilla finemente sabbiosa, bianchiccia o gialliccia.
114. *Aratorio.* Oltre 2 m. di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra alla superficie.
115. C. al N. 114.
116. C. al N. 114.
117. *Campi.* Oltre 1 m. di argilla finemente sabbiosa, giallastra alla superficie.
118. C. al N. 114.
119. *Prato.* 3 m. e oltre di argilla finemente sabbiosa, a tinta chiara, con macchie e zonature giallo-ocracee.
120. *Campi.* Ghiaino e sabbie calcaree sino alla superficie: strato superficiale ghiaioso con terra sabbiosa grigiastra.
121. C. al N. 120.
122. *Aratorio.* Ghiaie e sabbie calcaree, alla superficie con terra sabbiosa grigio-scura.
123. *Palude.* Ghiaie calcaree sino alla superficie.
124. *Aratorio.* Circa 1 m, di terra sabbiosa, grigio-scura, con poco ghiaino; poi ghiaia e sabbia.
125. C. al N. 122.
126. *Aratorio.* Strato arabile di terra sabbioso - argillosa, bruno-giallastra, con ghiaietta; poi ghiaia e sabbia calcarea.

127. *Incisione artificiale.* Oltre 1 m. di ghiaino calcareo misto più o meno abbondantemente, massime verso la superficie, con terriccio sabbioso grigiastro.
128. Oltre 2 m. di sedimento sabbioso-argilloso, grigio-giallastro o grigio-chiaro. Sponda della roggia Bellizza, alta m. 2,5-3 sul pelo della corrente.
129. *Aratorio.* Terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra alla superficie, con ciottolini e concrezioni calcaree.
130. *Campi e vigna.* Oltre 1 m. di ghiaietta e sabbia.
131. *Aratorio.* Strato superficiale sabbioso-humifero, grigio-scuro; poi sabbie e ghiaietta.
132. *Orto.* Circa 1 m. di terra sabbiosa, traente al rossastro, con ghiaia; poi ghiaietta e sabbia.
133. *Orto.* Ghiaino calcareo sino alla superficie, ove è commisto a poca terra sabbiosa.
134. *Cava di ghiaia.* 65-70 cm. di terra sabbiosa con ghiaia; poi ghiaia e sabbione.
135. *Orto.* Oltre 2 m. di terra finemente sabbiosa, argillosa; poi ghiaia e sabbia calcarea.
136. C. al N. 134.
137. C. al N. 135.
138. *Aratorio.* Sino a m. 0,70-1 di terriccio sabbioso-argilloso mescolato con ghiaino; poi ghiaietta e sabbione prevalentemente calcarei.
139. C. al N. 138.
140. *Cava di ghiaia.* Da 40 a 50 cm. di terriccio sabbioso grigiastro, con ghiaino; poi ghiaia e sabbione.
141. *Campi e vigne.* Ghiaino e sabbia calcarea misti alla superficie con terriccio sabbioso grigio-giallastro.
142. *Cava.* 30 cm. di terra sabbioso-ghiaiosa; poi ghiaietta.
143. *Campi.* Oltre m. 1,5 di terra finemente sabbioso-argillosa, traente al giallastro presso la superficie, bianchiccia o cenere-chiara in profondità.
144. *Aratorio.* Quasi 1 m. di terra prevalentemente sabbiosa, grigio-scura, frammista a ghiaino; poi ghiaia e sabbia.
145. C. al N. 143.
146. C. al N. 143.
147. *Aratorio.* Ghiaietta e sabbione sino alla superficie.
148. *Aratorio.* Ghiaino e sabbione frammisti alla superficie a terra sabbiosa, grigio-scura.
149. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla finemente sabbiosa, giallastra alla superficie.
150. *Campi e vigne.* Ghiaino e sabbione, alla superficie con poca terra sabbiosa grigio-scura.
151. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa grigio-chiara, con un po' di ghiaino alla superficie.
152. *Aratorio.* Oltre 2 m di terra sabbioso-argillosa: strato superficiale alquanto humifero e molto ghiaioso.
153. *Campi e vigne.* Oltre 2 m. di terra sabbioso-argillosa, grigio-chiara o grigio-scura, con qualche ciottolino calcareo alla superficie.
154. *Aratorio.* Ghiaie e sabbie sino alla superficie.
155. C. al N. 151.
156. *Campi e vigne.* Oltre 1 m. di terra finemente sabbioso-argillosa, grigia.
157. C. al N. 156.
158. *Aratorio.* Meno d' 1 m. di terra sabbiosa, alla superficie nerastra per *humus*: poi ghiaietta.
159. *Medicaio.* C. al N. 154.
160. C. al N. 151.
161. C. al N. 151. Il terreno è qui rialzato a guisa di terrazza declinante verso la bassura ghiaiosa su cui scorre la roggia Zingara.
162. Ghiaia e sabbione calcareo: strato superficiale di terra sabbioso-humifera, scura.
163. *Prato umido.* Ghiaie e sabbie calcaree, alla superficie con un po' di *humus*.
164. *Aratorio.* Sino a m. 0,50 di terra sabbiosa con ghiaino; poi ghiaie e sabbie.
165. *Cava della fornace Mangilli.* Oltre 3 m. di argilla finemente sabbiosa, giallastra presso la superficie, bianchiccia o cenericcia in profondità.
166. *Cava d'argilla.* Dall'alto al basso si osserva: *a)* in media 50-60 cm. di terra fine-

mente sabbiosa, argillosa, giallastra e con leggera tinta bruna alla superficie per *humus*; *b)* argilla calcarea biancastra o bianco-cenere a macchie e screziature giallo-ocracee per almeno 2 m. di spessore. — **Prelevamento campioni per l'analisi.**

167. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla finemente sabbiosa, grigio-giallastra o grigio-scura alla superficie.

168. *Aratorio.* Ghiaie e sabbie sino alla superficie; strato superficiale ghiaioso con terra sabbiosa, nerastra per abbondanza di *humus.*

169. *Palude.* Strato superficiale di torba con spessore variabile fra 30 cm. e 1 m.; poi ghiaie bianche calcaree.

170. *Palude.* Sino a 80 cm. di torba; poi ghiaietta. La striscia di terra compresa fra il Fossalàt e la roggia Zingara è detta *Malòssis*: è in genere depressa, paludosa, quasi impraticabile, con cespi di *Juncus, Scirpus, Schoenus nigricans*, ecc.

171. *Palude.* 80 cm. di terra vegetale nerastra (*baiòn*); poi ghiaino e sabbie calcaree.

172. *Palude.* 1 m. di terra argillosa, giallastra o scura alla superficie per *humus.*

173. *Palude.* m. 1,5 e più di argilla gialliccia, cinerea, o verdiccia, compatta, tenace, alquanto sabbiosa alla superficie.

174. *Palude.* Sino a 50 cm. di *humus;* poi ghiaino calcareo.

175. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. d'argilla.

176. *Prato paludoso.* Sino a m. 0,8-1 di argilla e torba; poi ghiaino.

177. C. al N. 176.

178. *Palude.* Strato superficiale più o meno potente (in genere oltre m. 0,50) di terra vegetale nerastra; poi ghiaino calcareo.

179. *Palude.* Oltre m. 1,5 di argilla gialliccia o cenericcia, a macchie ocracee: strato superficiale misto ad *humus.*

180. *Palude.* Strato superficiale di *humus*; poi ghiaie e sabbie.

181. *Palude.* Oltre 1 m. di argilla bruna per *humus* alla superficie.

182. *Palude.* 30-40 cm. di terra sabbioso-humifera, nerastra: poi ghiaie e sabbie calcaree.

183. Ghiaie e sabbie sino alla superficie.

184. *Medicaio.* Ghiaino calcareo: strato arabile di terra sabbioso-humifera, scura, mista a ghiaia.

185. *Aratorio.* Oltre 2 m. di argilla, alla superficie bruna per abbondanza di *humus.*

186. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla finemente sabbiosa.

187. C. al N. 185.

188. *Aratorio.* Oltre 2 m. di argilla cenericcia, giallastra alla superficie.

189. *Prato paludoso.* C. al N. 188.

190. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. di argilla tenace, giallastra, finemente sabbiosa alla superficie.

191. Oltre 2 m. di argilla gialliccia o cenericcio-chiara, alla superficie un po' scura per *humus.*

192. *Prato paludoso.* 1 m. di argilla finemente sabbiosa, gialliccia.

193. *Prato paludoso.* Strato superficiale di *humus* nerastro; poi 2 m. e più di argilla.

194. C. al N. 192.

195. Argilla finemente sabbiosa, gialliccia o bianchiccia. Rialzo del suolo intorno a una depressione cribrata di olle.

196. *Palude.* 25-40 cm. di terriccio sabbioso-argilloso; poi ghiaino.

197. *Palude.* 70-80 cm. di terreno vegetale nerastro; poi ghiaino.

198. *Palude.* Circa 1 m. di terra vegetale: poi ghiaino.

199. Oltre 2 m. di argilla finemente sabbiosa, alla superficie scura per *humus.*

200. *Palude.* Strato superficiale, di spessore variabile entro alcuni decimetri, di *humus*; poi argilla finemente sabbiosa.

201. 30 40 cm. di terra vegetale; poi 1 m. e più di argilla tenace, bruno-verdiccia.

202. *Vigna.* Oltre 2 m. di argilla finemente sabbiosa: strato arabile scuro per abbondanza di *humus.*

203. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra argilloso-sabbiosa, giallastra alla superficie o un po' scura per *humus*.
204. *Aratorio.* 1 m. di argilla finemente sabbiosa, giallastra alla superficie.
205. *Aratorio.* 35-45 cm. di terra sabbioso-humifera, scura; poi ghiaino e sabbione prevalentemente calcarei.
206. *Incisione fresca in un fossato.* Oltre 2 m. di argilla finemente sabbiosa, bianco-grigia o traente al cenerognolo, alla superficie scura per *humus*.
207. Oltre 1 m. di argilla finemente sabbiosa, giallastra alla superficie.
208. *Aratorio.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, alla superficie scura per *humus*.
209. *Prato.* C. al N. 208.
210. *Appezzamento coltivato a canapa.* C. al N. 208.
211. C. al N. 208. Nel fondo dell'incisione del Rio Storto, a m. 1,50 di profondità, compare ghiaino calcareo.
212. *Prato umido.* 1 m. di terra argillosa finemente sabbiosa, giallastra.
213. C. al N. 212.
214. *Prato umido.* 1 m. di limo sabbioso-argilloso.
215. *Prato umido.* Circa m. 0,50 di terra sabbioso-humifera, scura; poi ghiaie.
216. *Palude.* 1 m. di argilla bianco-giallastra.
217. *Palude.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra, alla superficie scura per *humus*.
218. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. di argilla finemente sabbiosa, giallastra verso la superficie.
219. *Palude.* Oltre 1 m. di terra vegetale; poi argilla.
220. *Palude.* 40-50 cm. di terra vegetale nerastra; poi ghiaietta.
221. *Palude.* Sino a 80 cm. di limo sabbioso, humifero alla superficie, poi ghiaietta.
222. *Prato paludoso.* 1 m. e più di limo sabbioso-argilloso, giallo-chiaro o un po' scuro.
223. *Prato paludoso.* 1 m. di limo sabbioso-argilloso.
224. *Palude.* 60 cm. di terra sabbioso-humifera; poi ghiaie.
225. *Palude.* Strato superficiale di *humus*; poi ghiaietta.
226. *Prato umido.* m. 1,1-1,20 di limo sabbioso-argilloso giallastro, poi ghiaie.
227. *Prato umido.* m. 0,8-1 di limo sabbioso-argilloso; poi ghiaie.
228. *Prato umido.* Circa m. 0,50 di limo sabbioso-argilloso, giallastro; poi ghiaie e sabbie.
229. *Prato umido.* m. 1-1,20 di limo sabbioso-argilloso, giallastro; poi ghiaie.
230. *Prato umido.* 1 m. di limo sabbioso-argilloso, giallastro.
231. *Prato umido.* 1 m. e forse più di limo sabbioso-argilloso, bruno-giallasto: al fondo ghiaie.
232. *Prato umido.* In media 1 m. di limo sabbioso-argilloso, giallastro; poi ghiaie.
233. *Prato umido.* m. 1-1,20 di limo; poi ghiaie.
234. *Prato umido.* 40 cm. di limo sabbioso-argilloso, bruno giallastro; poi ghiaietta.
235. *Seminativo.* 30 cm. di terra sabbioso-humifera scura; poi ghiaino e sabbione calcareo.
236. *Fosso.* Oltre 1 m. di argilla alquanto sabbiosa, bruna, con macchie giallo-ocracee. Nel campo attiguo, a 20 cm. di profondità, la sonda incontra uno strato duro, petroso.
237. *Prato umido.* 30-40 cm. di terra sabbioso-humifera, scura; poi ghiaietta.
238. *Vigna con gli spazi alberati ad Ontani.* In media 30 cm. di terra sabbioso-humifera, grigio-scura, con ghiaia minuta; poi sabbione e ghiaino con predominanza di elementi calcarei e dolomitici.
239. *Parco del conte Caratti.* In media 1 m. di terra sabbioso-argillosa giallastra, alla superficie un po' scura per abbondanza di *humus*; poi sabbione e ghiaino calcareo; a circa 30 cm. di profondità s'incontra uno strato duro di *carànt*.
240. *Aratorio.* Circa 50 cm. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra; poi ghiaietta.
241. *Aratorio.* 40-50 cm. di limo; poi ghiaietta.
242. *Prato umido.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra.
243. C. al N. 242.
244. Strato superficiale di *humus*, poi argilla. Casa Parravano.
245. *Campi e vigne.* Strato arabile di terra sabbioso-argillosa, un po' scura per *humus*, mista a ghiaino; poi ghiaietta e sabbione.
246. *Campi e vigne.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra.

247. *Parco.* Nello scavo del laghetto, circa a 1 m. di profondità s'incontrò sabbione e ghiaietta.
248. 1 m. di terra argillosa finemente sabbiosa, giallastra alla superficie. La striscia di ghiaia, segnata nella carta geologica, che traversa il parco Caratti, è limitata a ovest da un dolcissimo rialzo del suolo corrispondente al banco argilloso.
249. *Parco.* m. 0,8-1 di terra sabbioso-argillosa, grigio-scura alla superficie per *humus*; poi ghiaietta e sabbione.
250. 1 m. di terra argillosa finemente sabbiosa, giallastra alla superficie.
251. C. al N. 250.
252. *Campi.* 30-40 cm. di terra sabbioso-argillosa, grigio-scura; poi ghiaino.
253. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla finemente sabbiosa, giallastra alla superficie.
254. Oltre 2 m. di argilla cenericcia compatta, tenace, a macchie giallo-ocracee.
255. *Medicaio.* Oltre 2 m. di terra argillosa, alquanto sabbiosa, alla superficie sabbioso-humifera bruna.
256. C. al N. 255.
257. Oltre 2 m. di argilla finemente sabbiosa.
258. *Medicaio.* Oltre m. 1,5 di argilla finemente sabbiosa, grigia o giallastra. Strato superficiale sabbioso-humifero, scuro.
259. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra alla superficie.
260. *Campi e vigne.* 20-40 cm. di terra sabbioso-argillosa, scura; poi ghiaino.
261. 30-40 cm. di terra sabbiosa grigio-scura, alquanto humifera, mista a ghiaino calcareo; poi ghiaietta e sabbione.
262. *Orto.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra alla superficie.
263. *Campi.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa con qualche ciottolino calcareo.
264. *Aratorio.* C. al N. 262.
265. *Fossato.* Oltre 2 m. di argilla finemente sabbiosa, grigio-cenericcia, superficialmente giallastra per alterazione.
265 bis. *Campi.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra, alla superficie un po' bruna per *humus.*
266. *Campi.* 30-40 cm. di terra sabbioso-argillosa, grigio-scura, con ghiaino; poi ghiaie calcaree.
267. *Trifogliaio.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra, con qualche ciottoletto.
268. *Prato umido.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con concrezioni calcaree.
269. Terra sabbioso-argillosa, alla superficie bruna per *humus*: una perforazione qui eseguita per l'impianto d'un pozzo artesiano, spinta sino a 22 m., ha incontrato limo argilloso grigio cenere sino alla profondità di 8-9 m.; quindi argilla sabbiosa biancastra.
270. *Palude.* 1 m. di torba, poi argilla.
271. *Aratorio.* 1 m. di argilla finemente sabbiosa, giallastra alla superficie.
272. *Palude.* 30 cm. di *humus*; poi ghiaino.
273. *Palude.* 90 cm. di terra sabbioso-argillosa, humifera; poi ghiaie.
274. *Palude.* Alcuni decimetri di torba, poi argilla.
275. *Aratorio.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, alla superficie scura per *humus.*
276. Strato arabile sabbioso-humifero, scuro, con ghiaino: poi sabbione e ghiaietta.
277. *Scavo.* 2 m. di terra argillosa finemente sabbiosa, giallastra.
278. *Campi.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, alla superficie bruno-giallastra.
279. C. al N. 278.
280. *Prato paludoso.* C. al N. 278.
281. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, alla superficie alquanto scura per *humus.*
282. C. al N. 281.
283. C. al N. 281.
284. *Scavo.* m 1,5 e forse più di limo sabbioso-argilloso, giallastro alla superficie.
285. *Prato umido.* m. 1-1,5 di limo, poi ghiaia.
286. *Prato umido.* 1 m. di limo, poi ghiaia.
287. *Prato umido.* m. 1,5 e forse più di limo sabbioso-argilloso.

288. *Prato paludoso*. Alcuni decimetri di *humus*; poi limo sabbioso-argilloso.
289. *Palude*. 30-40 cm. di *humus*, poi ghiaietta.
290. *Prato umido*. 30 cm. di *humus*; poi 1 m. e più di limo sabbioso finissimo, un po' argilloso, grigiastro.
291. C. al N. 289.
292. *Prato paludoso*. 60 cm. di terra vegetale; poi ghiaino.
293. *Palude*. Sino a m. 0,8-1 di torba; poi ghiaino.
294. *Palude*. 50-60 cm. di torba; poi ghiaino.
295. *Palude*. Da pochi cm. sino a 30 cm. di terriccio vegetale nerastro; poi sabbione e ghiaietta.
296. *Palude*. 60 cm. di torba, poi ghiaino.
297. *Prato paludoso*. Ghiaino calcareo appena sotto la cotica erbosa.
298. 10 cm. o poco più di terriccio vegetale nerastro; poi ghiaietta.
299. *Palude*. 30-40 cm. di terra sabbioso-humifera; poi ghiaietta.
300. *Prato paludoso*. 50 cm. di terra sabbioso-humifera; poi ghiaie.
301. C. al N. 299.
302. *Prato paludoso*. Ghiaie e sabbione calcareo.
303. *Prato paludoso*. Da 5 a 35 cm. di terra humifera; poi ghiaietta.
304. 20-30 cm. di terriccio argilloso-sabbioso, brunastro per *humus*; poi 1 m. e più di sabbie e ghiaino calcarei impastati con limo argilloso.
305. C. al N. 304.
306. 50-60 cm. di terriccio vegetale semitorboso, nerastro; poi argilla compatta, tenace, cenerognola o gialliccia.
307. Da 10 a 40 cm. di terriccio semitorboso, nerastro; poi argilla tenace, color bruno-cenere con screziature giallastre.
308. C. al N. 307.
309. 20-40 cm. di terriccio nerastro, humifero; poi sabbione e ghiaietta.
310. Oltre 1 m. di ghiaia e sabbia.
311. Oltre 1 m. di argilla bruna.
312. Da 10 a 40 cm. di terriccio vegetale nerastro; poi ghiaietta e sabbia.
313. Oltre 1 m. di argilla bruna compatta, alla superficie nerastra e fetida per sostanze vegetali, cenericcia o giallastra in profondità.
314. *Palude*. Strato superficiale di *humus*; poi 1 m. di argilla cenericcia o giallastra.
315. *Prati paludosi*. Sino a m. 1,50 e oltre di argilla: strato superficiale di terra vegetale nerastra.
316. *Palude*. Strato superficiale di *humus*, piuttosto potente; poi sabbia e ghiaia calcarea minuta, impastata con limo.
317. Da 40 a 50 cm. di terra argilloso-humifera, nerastra; poi sabbia e ghiaietta.
318. *Prato paludoso*. 20-30 cm. di terra vegetale nerastra; poi argilla.
318 *bis*. C. al N. 318.
319. Sino a 30-40 cm. di terra vegetale nerastra, frammista ad argilla in basso; poi argilla bruna con macchie giallo-ocracee. — **Prelevamento campioni per l'analisi.**
320. *Prato paludoso*. Oltre 1 m. d'argilla.
321. *Prato paludoso*. Strato superficiale di *humus*, per alcuni decimetri; poi ghiaino.
322. *Prato paludoso*. 1 m. di terra argillosa finemente sabbiosa.
323. C. al N. 322.
324. *Prato paludoso*. 60 cm. di torba; poi ghiaino calcareo.
325. *Prato paludoso*. 1 m. d'argilla.
326. *Prato paludoso*. 50 cm. di terra argilloso-humifera; poi ghiaino.
327. *Prato paludoso*. 20-30 cm. di terra vegetale nerastra; poi argilla bruna.
328. C. al N. 327.
329. *Prato paludoso*. 20-30 cm. di terra vegetale; poi argilla.
330. C. al N. 329.
331. 20-40 cm. di terra vegetale nerastra; poi argilla.

332. Oltre 1 m. d'argilla bruna.
333. *Medicaio.* Ghiaino calcareo sino alla superficie dei campi.
334. *Aratorio.* 10-25 cm. di terra finemente sabbiosa; poi argilla bianchiccia, gialliccia, o cinerea, a macchie giallo-ocracee.
335. C. al N. 334.
336. *Aratorio.* Oltre 2 m. di argilla gialliccia o cinerea a macchie giallo-ocracee; strato arabile scuro per *humus*.
337. *Acquitrino.* Appena sotto la cotica erbosa ghiaie e sabbie calcaree.
338. C. al N. 337.
339. 10-30 cm. di terriccio vegetale nerastro; poi sabbione e ghiaia.
340. C. al N. 339.
341. *Prato acquitrinoso.* Oltre 2 m. di argilla bianchiccia o gialliccia, compatta, tenace. Strato superficiale semitorboso.
342. C. al N. 337.
343. *Palude.* 35 cm. di terriccio vegetale nerastro; poi argilla bruna o grigio-cenere a macchie giallo-ocracee.
344. *Palude.* Oltre 1 m. d'argilla.
345. *Palude.* Strato superficiale di *humus* nerastro, dello spessore da 30 cm. a 1 m.; poi ghiaia minuta calcarea.
346. *Palude.* Strato superficiale di *humus*; poi sabbia e ghiaietta.
347. C. al N. 346.
348. Da 10 a 30 cm. di terriccio vegetale nerastro; quindi limo e sabbia calcarea grossolana.
349. C. al N. 348.
350. *Aratorio.* 1 m. di terriccio argilloso nerastro, fetido, poi ghiaie e sabbie.
351. *Prato paludoso.* Strato superficiale, per 15-20 cm., di *humus*, poi sabbione e ghiaino.
352. *Campi.* Sino a 1 m. di terriccio argilloso vegetale, nerastro.
353. *Aratorio.* 40-50 cm. di terra sabbioso-argillosa frammista a ghiaino abbondante; poi ghiaie e sabbie.
354. *Palude.* 10-30 cm. di terriccio vegetale nerastro; poi ghiaino calcareo misto a limo sabbioso grigiastro.
355. *Palude.* Oltre 2 m. di argilla cinerea a macchie gialliccie, giallastra alla superficie: strato superficiale, per 30-40 cm., nerastro per *humus*.
356. C. al N. 355.
357. *Palude.* Strato superficiale di *humus*; poi oltre m. 1,50 di argilla gialliccia o cinerea.
358. *Cava.* 15-30 cm. di terriccio sabbioso, scuro per abbondanza di *humus*, con molto ghiaino: quindi ghiaino calcareo con lenti di sabbia.
359. *Palude.* Oltre 1 m. di argilla grigio-bruna, superficialmente molto humifera.
360. *Palude.* Sino a 1 m., a luoghi anche più, di torba; poi ghiaie e sabbie.
361. C. al N. 359.
362. *Palude.* In media 40 cm. di torba; poi ghiaie e sabbie.
363. *Palude.* Da 50 cm. a 1 m. e a luoghi anche più di torba; poi ghiaietta.
364. *Palude.* Da 40 cm. a 1 m. di torba ed argilla; poi ghiaietta e sabbia.
365. *Palude.* 1 m. di argilla brunastra per copia di *humus*.
366. *Palude.* Argilla bruna con concrezioni calcaree: strato superficiale torboso.
367. C. al N. 366.
368. *Palude.* Strato superficiale di torba; poi ghiaietta.
369. *Palude.* In media 50 cm. di torba compatta; poi ghiaia con sabbia.
370. *Palude.* Strato superficiale di torba, con potenza variabile da luogo a luogo; poi argilla e sabbia finissima, bruna o grigiastra, a macchie ocracee.
371. *Incisione artificiale.* Oltre 1 m. di argilla finemente sabbiosa, grigia o brunastra, a macchie ocracee e con concrezioni calcaree; strato superficiale nerastro per abbondanza di *humus*.
372. *Prato paludoso.* Da 50 cm. a 1 m. di argilla bruna a macchie ocracee; poi ghiaietta con sabbia.

373. *Taglio artificiale.* Oltre 1 m. di ghiaia minuta con sabbia, con prevalenza di elementi calcarei e dolomitici, spesso superficialmente corrosi e cariati.
374. *Palude.* Oltre 1 m. di argilla bruna, tenace.
375. *Prato umido.* Ghiaie e sabbie.
376. *Prato umido.* Oltre 1 m. di terra sabbioso - argillosa, superficialmente giallastra per alterazione.
377. *Prato* a Calluna. Ghiaie e sabbie: strato superficiale più o meno potente di *humus.*

Rettangolo G.

1. *Aratorio.* 30-40 cm. di terra sabbiosa grigio-scura; poi ghiaie e sabbie.
2. *Aratorio.* Strato superficiale di limo sabbioso con ciottoletti calcarei, con spessore variabile da pochi decimetri a 1 m.: poi ghiaie e sabbie.
3. *Medicaio.* Ghiaie e sabbie calcaree miste alla superficie con terra sabbiosa grigio-scura.
4. *Aratorio.* 20-30 cm. di limo sabbioso grigiastro, con ciottoletti calcarei; poi ghiaie e sabbie.
5. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-cenere, alla superficie un po' scuro per *humus.*
6. Oltre 2 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-scuro, alla superficie nerastro per abbondanza di *humus.*
7. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane: strato superficiale, per 15 cm., di terra sabbiosa scura, con ghiaia.
8. *Campi e vigne.* Oltre 1 m. di terra argillosa finemente sabbiosa, gialliccia.
9. *Aratorio.* Ghiaino e sabbione calcarei; strato arabile di terra sabbiosa con poco ghiaino.
10. *Sponda del fiume.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-scuro.
11. *Prato umido.* 2 m. e più di argilla finemente sabbiosa, giallastra alla superficie, con concrezioni calcaree. Il sondaggio è stato eseguito sull'orlo del terrazzo ben marcato che fiancheggia sulla sinistra il fiume Stella.
12. *Aratorio.* Sino a 30 cm. di terra sabbioso-argillosa, giallastro-scura; poi ghiaino e sabbie.
13. *Prato umido.* Oltre 1 m. di argilla alquanto sabbiosa, giallastra alla superficie.
14. Sino a 50 cm. di terra sabbioso-argillosa, giallastra; poi ghiaietta e sabbione calcarei.
15. 2 m. e più di argilla finemente sabbiosa, bianco-gialliccia.
16. Sulla sponda del fiume si osservano più di 2 m. di sabbie e ghiaie.
17. *Bosco.* Oltre 1 m. di limo sabbioso, grigio-scuro, humifero.
18. C. al N. 16.
19. C. al N. 17.
20. *Medicaio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso grigiastro-scuro. Depressione paludosa solo parzialmente prosciugata, nel letto di piena del fiume Stella.
21. *Palude.* Oltre 1 m. di limo scuro per abbondanza di *humus.*
22. Oltre 1 m. di limo grigio-scuro, humifero. Bassura paludosa con Cannuccie (*Phragmites comunis*) e cespugli di Ontano e di Salice.
23. *Campi e vigne.* Oltre 1 m. di ghiaino misto alla superficie a terra sabbiosa grigiastra, con ghiaino; poi ghiaietta e sabbione calcarei.
25. *Aratorio.* Ghiaino e sabbie calcaree, alla superficie miste a terra sabbiosa grigiastra.
26. *Aratorio.* Oltre 2 m. di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra.
27. Oltre 2 m. di argilla bianco-gialliccia.
28. *Aratorio.* Oltre 2 m. di argilla finemente sabbiosa, bianco-cenere, a macchie ocracee: strato superficiale giallastro.
29. *Campi.* Ghiaietta calcarea sino alla superficie: strato arabile ghiaioso frammisto a terra sabbiosa.
30. *Aratorio.* Oltre 2 m. di argilla finemente sabbiosa.

31. *Aratorio.* Ghiaino calcareo e sabbia grossolana, mista alla superficie con poca terra sabbiosa, grigio scura.
32. Oltre 2 m. d'argilla.
33. *Aratorio.* Circa m. 0,50 di ghiaino e sabbia calcarea; poi argilla giallastra o cenericcia.
34. 6 m. e più di argilla finemente sabbiosa, bianchiccia. La roggia Miliana scorre qui in un solco profondo 5-6 m.
34. Oltre 2 m. di argilla finemente sabbiosa, bianco-gialliccia, alla superficie giallastra e decalcificata. Radura erbosa con *Calluna vulgaris.*
36. *Aratorio.* Varî m. di argilla finemente sabbiosa, bianchiccia o gialliccia.
37. C. al N. 35.
38. *Aratorio.* Oltre 2 m. di argilla bianchiccia: strato superficiale, per 30-40 cm., sabbioso, giallastro-scuro.
39. *Aratorio.* C. al N. 35.
40. Oltre 2 m. di argilla finemente sabbiosa, bianco-gialliccia.
41. *Prato umido.* Sabbie e ghiaie calcaree miste alla superficie con terra sabbiosa.
42. 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra alla superficie.
43. *Aratorio.* C. al N. 42.
44. *Prato umido.* Oltre 2 m. di terra sabbioso-argillosa, alla superficie giallastra e biancastra in profondità.
45. 4 m. e più di argilla finemente sabbiosa, bianchiccia. Scarpata del terrazzo sinistro del fiume Torsa, alto 4 m. sullo specchio dell'acqua; l'alveo del fiume è profondo almeno 2 m.
46. *Bosco.* Oltre 3 m. di argilla giallastra o bianchiccia.
47. *Aratorio.* C. al N. 44.
48. *Bosco.* 2 m. e più di argilla sabbiosa, grigio-giallastra o bianchiccia.
49. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra alla superficie.
50. C. al N. 49.
51. *Prato umido.* 2 m. e più di argilla sabbioso-giallastra. Depressione, chiusa da terrazze, nella quale scorre il fiume Torsa.
52. C. al N. 48.
53. Oltre 2 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra alla superficie.
54. *Bassura paludosa.* C. al N. 48.
55. *Campi.* Ghiaino calcareo sino alla superficie.
56. Oltre 1 m. d'argilla sabbiosa. Radura erbosa a *Calluna.*
57. *Prato umido.* 2 m. e più d'argilla finemente sabbiosa.
58. *Aratorio.* C. al N. 51.
59. *Aratorio.* Sabbia e ghiaino misti alla superficie con terra sabbioso-argillosa, grigio-scura.
60. C. al N. 57.
61. C. al N. 59.
62. Oltre 1 m. d'argilla giallastra.
63 Varî metri di terra sabbioso-argillosa; strato superficiale sino a 1 m. e più di terra vegetale, bruno nerastra.
64. Oltre 4 m. di terra argillosa finemente sabbiosa, in prevalenza giallastra almeno alla superficie e con concrezioni calcaree. Il fiume descrive qui una curva che va scalzando la scarpata argillosa del terrazzo che è alto oltre 3 m. sul pelo della corrente e m. 4,5 sul fondo del letto del fiume.
65. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra.
66. C. al N. 65.
67. C. al N. 65.
68. Ghiaino e sabbione misti alla superficie con terra sabbiosa grigiastra.
69. Oltre 2 m. di terra argillosa alla superficie mista con un po' di ghiaino.
70. *Radura erbosa con cespugli.* Oltre 5 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra alla superficie, bianchiccia in profondità, con concrezioni calcaree. Scarpata del terrazzo destro della Torsa alta 4 m.: il letto del fiume è profondo 2 m.
71. *Prato umido.* 2 m. e più di terra argilloso-sabbiosa, giallastra.

72. *Boscaglia.* 2 m. e più di argilla tenace, alla superficie finemente sabbiosa, giallastra.
73. *Bosco.* Oltre 2 m. d'argilla finemente sabbiosa.
74. C. al N. 73.
75. *Cava.* Ghiaietta e sabbia grossolana miste alla superficie con terra sabbiosa, giallastra.
76. *Prato umido.* 1 m. di terra argilloso-sabbiosa, giallastra.
77. *Bosco.* 2 m. e più di terra sabbioso-argillosa, alla superficie giallo-scura.
78. *Aratorio.* C. al N. 77.
79. *Aratorio.* Ghiaie e sabbie miste alla superficie con terra sabbiosa, giallastra.
80. *Aratorio.* Circa m. 0.50 di terra sabbioso-argillosa giallastra, mista con un po' di ghiaino; poi ghiaie e sabbie.
81. *Medicaio.* Ghiaie e sabbie calcaree; strato arabile di terra sabbiosa giallastra con ghiaino.
82. *Campi e vigne.* 40 50 cm. di terra sabbioso-argillosa, giallastra, mista con un po' di ghiaino; poi sabbione e ghiaietta.
83. *Aratorio.* Ghiaietta e sabbia sino alla superficie: strato arabile di terra sabbiosa grigiastra con ghiaino.
84. C. al N. 83.
85. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa.
86. *Aratorio.* Ghiaino e sabbie calcaree grossolane miste alla superficie con terra sabbiosa giallastra.
87. C. al N. 86.
88. *Aratorio.* Oltre 2 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra.
89. C. al N. 85.
90. C. al N. 85.
91. *Cava nei campi.* 30-40 cm. di terra sabbiosa grigio-scura con molto ghiaino; poi sabbia e ghiaia minuta.
92. *Aratorio.* 40-50 cm. di terra sabbiosa giallastra con ghiaino, poi sabbia e ghiaietta calcarea.
93. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra alla superficie. La striscia argillosa è rilevata a guisa di terrazzo alto sino a 1 m. sulla striscia ghiaiosa.
94. *Medicaio.* Oltre m. 1,5 di terra sabbioso-argillosa.
95. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra alla superficie.
96. *Aratorio.* Oltre 2 m. di terra argilloso-sabbiosa, grigia o giallastra o cenericcia in profondità.
97. *Aratorio.* Oltre m. 1,5 di terra sabbioso-argillosa, grigia o cenere-scura.
98. *Aratorio.* Ghiaino calcareo misto alla superficie con terra sabbiosa, grigio-giallastra.
99. *Aratorio.* Sino a 40-50 cm. di terra sabbiosa grigiastra con ghiaino; poi ghiaie e sabbie calcaree.
100. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra.
101. C. al N. 100.
102. C. al N. 100.
103. C. al N. 99.
104. *Aratorio.* Sabbia e ghiaino calcareo misto alla superficie con terra sabbiosa, grigio-giallastra.
105. *Prato.* 30 cm. di terra sabbiosa con ghiaino; poi ghiaia minuta.
106. *Aratorio.* Oltre 2 m. di terra sabbioso-argillosa cenere-scura, alla superficie giallastra.
107. C. al N. 104.
108. *Aratorio.* Circa 30-40 cm. di terriccio grigio-scuro frammisto ad abbondante ghiaino; poi ghiaie e sabbie.
109. *Prato umido.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra.
110. C. al N. 108.
111. C. al N. 109.
112. *Prato umido.* 40 cm. di terra sabbiosa con ghiaino; poi sabbie e ghiaie.
113. C. al N. 104.
114. C. al N. 104.

115. C. al N. 112.
116. *Prato umido.* Sino a 30-40 cm. di terra sabbiosa; poi ghiaino.
117. *Aratorio.* Ghiaino e sabbione misti alla superficie con un po' di terra sabbiosa grigio-giallastra.
118. *Medicaio.* Da 20 a 40 cm. di terra sabbiosa grigio-scura mista con ghiaino; poi ghiaietta e sabbione.
119. *Aratorio.* Oltre m. 1,50 di terra sabbiosa-argillosa, giallastra alla superficie e grigio-scura o color cenere in profondità.
120. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra alla superficie, color cenere in profondità.
121. *Prato umido.* C. al N. 120.
122. C. al N. 120.
123. C. al N. 120.
124. C. al N 120.
125. *Aratorio.* Sabbione e ghiaietta bianca calcarea: strato superficiale di terra sabbiosa, scura, con ghiaino.
126. *Aratorio.* Circa 30 cm. di terra sabbiosa, grigio-scura con ghiaia; poi ghiaietta calcarea.
127. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra o grigio-scura.
128. C. al N. 126.
129. C. al N. 127.
130. *Aratorio.* 20-25 cm. di terra sabbiosa, scura per *humus,* con ghiaino; poi ghiaie e sabbie bianche calcaree.
131. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa.
132. *Aratorio.* Ghiaietta sino alla superficie.
133. Oltre 2 m. di sabbia finissima alquanto argillosa, gialliccia o bianchiccia.
134. *Aratorio.* 20-30 cm. di terriccio sabbioso, grigio-scuro, con ghiaino; poi ghiaie e sabbie.
135. C. al N. 134.
136. C. al N. 132.
137. Oltre 2. m. di argilla finemente sabbiosa, gialliccia o cenericcia.
138. *Aratorio.* Ghiaie minute miste alla superficie con terra sabbiosa grigiastra.
139. *Campi e vigne.* C. al N. 138.
140. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa.
141. C. al N. 137.
142. *Prato umido.* C. al N. 137.
143. C. al N. 140.
144. Terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra, con un po' di ghiaino alla superficie.
145. Oltre m. 1,5 di terra sabbioso-argillosa.
146. Ghiaino e sabbie misti alla superficie con terra sabbiosa.
147. *Prato umido.* Terra sabbioso-argillosa per 1 m. e più. Strato superficiale sino a m. 0,50 di profondità, di terra vegetale nerastra.
148. *Prato umido.* Oltre 2 m. di terra finemente sabbioso-argillosa.
149. C. al N. 148.
150. C. al N. 148.
151. *Prato umido.* C. al N. 148. Strato superficiale scuro per abbondanza di *humus.*
152. Da 1 m. a 1-1,5 di terra sabbioso-argillosa, humifera scura; poi ghiaino.
153. Oltre 1 m. di argilla finemente sabbiosa, gialliccia o bianchiccia.
154. C. al N. 140.
155. 1 m. di torba. Depressione paludosa.
156. 1 m. di terriccio sabbioso-argilloso; strato superficiale scuro, humifero.
157. *Aratorio.* Oltre m. 1,5 di limo sabbioso-argilloso, grigiastro.
158. *Prato umido.* Oltre 1 m. di argilla chiara in profondità, alla superficie invece nerastra per copia di *humus.*
159. *Scavo.* 1 m. o poco più di limo sabbioso-argilloso, scuro alla superficie per *humus:* poi sabbione e ghiaino calcareo.
160. *Scavo.* Oltre 2 m. di argilla: strato superficiale di terra vegetale nerastra.

161. C. al N. 160.
162. *Aratorio*. Oltre 2 m. di argilla finemente sabbiosa, grigia o cenericcia.
163. *Prato*. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno giallastra alla superficie.
164. *Scavo*. Oltre 2 m. di argilla finemente sabbiosa, biancastra.
165. *Prato*. Sino a 60 cm. di terra humifera scura; poi ghiaietta. La striscia ghiaiosa corrisponde a una leggera depressione del suolo.
166. *Medicaio*. C. al N. 163.
167. *Aratorio*. 1 m. e più di terra sabbioso-argillosa, bruna per abbondanza di *humus*, con conchiglie di Lamellibranchi d'acqua dolce *(Unio)*; poi ghiaino.
168. *Scavo*. Oltre 1 m. d'argilla finemente sabbiosa, biancastra.
169. *Aratorio*. C. al N. 163.
170. m. 1,50 di terra sabbioso-argillosa giallastra; poi ghiaino.
171. *Scavo*. 2 m. e oltre di terra sabbioso-argillosa.
172. *Aratorio*. Ghiaietta calcarea mista alla superficie con terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra.
173. Oltre 1 m. d'argilla.
174. *Aratorio*. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra alla superficie.
175. C. al N. 172.
176. C. al N. 174.
177. *Aratorio*. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigiastra, alla superficie scura per abbondanza di *humus*.
178. *Aratorio*. 1 m. di terra sabbioso-argillosa con qualche ciottolino calcareo.
179. *Aratorio*. Ghiaietta calcarea mista alla superficie con molta terra sabbioso-argillosa, scura per *humus*.
180. *Aratorio*. Oltre 1 m. di terra finemente sabbioso argillosa.
181. *Aratorio*. Alcuni decimetri di terra sabbioso argillosa; poi ghiaino.
182. *Aratorio*. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con concrezioni calcaree.
183. C. al N. 182.
184. *Aratorio*. Oltre 1 m. di argilla finemente sabbiosa, giallastra e biancastra, alla superficie scura per *humus*.
185. C. al N. 184.
186. C. al N. 179.
187. *Aratorio*. 30-40 cm. di terra sabbioso-argillosa, humifera scura; poi ghiaino.
188. *Aratorio*. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, alla superficie bruna per *humus*.
189. *Aratorio*. Olrre 2 m. di argilla finemente sabbiosa, scura alla superficie per *humus*.
190. C. al N. 176.
191. C. al N. 189.
192. *Scavo*. 1 m. o poco più di ghiaino calcareo, misto alla superficie con terra sabbioso-argillosa giallastra; poi argilla.
193. *Scavo*. Oltre 2 m. di argilla finemente sabbiosa, giallastra verso la superficie, chiara in profondità.
194. m. 0,50 poco più di terra sabbioso-argillosa, un po' scura alla superficie per *humus*; poi ghiaietta.
195. Oltre 1 m. d'argilla.
196. *Prato umido*. 10-20 cm. di *humus*; poi ghiaia.
197. *Prato umido*. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, alla superficie humifera scura.
198. *Aratorio*. C. al N. 197.
199. Oltre m. 1,5 di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra o nerastra alla superficie per *humus*.
200. *Aratorio*. C. al N. 197.
201. *Aratorio*. C. al N. 197.
202. *Aratorio*. Ghiaietta calcarea mista alla superficie con terra sabbioso-argillosa.
203. *Aratorio*. Oltre 2 m. d'argilla finemente sabbiosa, humifera alla superficie.
204. *Prato umido*. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, scura alla superficie per abbondanza di *humus*.

205. *Aratorio.* 30-40 cm. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, mista a ghiaino; poi ghiaietta e sabbione.
206. C. al N. 203.
207. *Prato umido.* 30 cm. di terra vegetale nerastra; poi ghiaino.
208. C. al N. 204.
209. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra argillosa, bianco-gialliccia o color cenere, un po' scura alla superficie per *humus.*
210. *Prato paludoso.* Sino a m. 0,8-1 di torba; poi argilla.
211. *Aratorio.* Sino a 60 cm. di *humus;* poi ghiaietta.
212. *Palude.* 1 m. di torba.
213. *Prato paludoso.* Circa m. 0,50 di terra sabbioso-humifera; poi ghiaino.
214. *Prato paludoso.* 30-40 cm. di *humus;* poi ghiaie.
215. C. al N. 213.
216. C. al N. 213.
217. *Prato paludoso.* 40 cm. di *humus*; poi ghiaia minuta calcarea.
218. C. al N. 217.
219. *Prato paludoso.* 30 cm. di *humus;* poi ghiaino.
220. C. al N. 217.
221. *Aratorio.* Ghiaino e sabbione sino alla superficie.
222. *Prato paludoso.* 30-35 cm. di terra vegetale nerastra; poi ghiaino e sabbione. Ciottoli di lunghezza in genere inferiore a 1-2 cm., di rado sino a 2-3 cm.; in prevalenza elementi calcarei e dolomitici ma relativamente frequenti anche i ciottoletti di selce nera o bruna.
223. *Aratorio.* Ghiaino calcareo: Strato arabile ghiaioso con terra sabbioso-humifera scura.
224. *Aratorio.* Ghiaino e sabbione misti alla superficie con poca terra humifera.
225. *Campi e vigne.* 20-30 cm. di terra humifera; poi ghiaietta.
226. *Prato paludoso.* 20-30 cm. di *humus;* poi argilla tenace.
227. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. d'argilla.
228. *Prato paludoso.* 20 cm. di *humus;* poi ghiaino calcareo.
229. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. di argilla finemente sabbiosa.
230. *Prato paludoso.* 10-20 cm. di terra sabbioso-humifera, scura; poi sabbia e ghiaino.
231. *Prato paludoso.* 10-30 cm. di *humus;* poi ghiaino calcareo.
232. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. d'argilla; strato superficiale humifero.
233. *Prato paludoso.* 1 m. di limo sabbioso-argilloso grigio-bruno, con ciottolini calcarei; strato superficiale (15 30 cm.) di *humus.*
234. C. al N. 232.
235. *Prato paludoso.* 1 m. di terra argilloso-sabbiosa, grigiastra o cenericcia o scura alla superficie per *humus*, con ghiaino calcareo.
236. *Prato paludoso.* Circa 40-40 cm. di terra sabbioso-humifera; poi ghiaietta.
237. *Prato paludoso.* Da 30 a 60 cm. di *humus*; poi ghiaietta.
238. *Prato paludoso.* 30 cm. di *humus*; poi ghiaie.
239. *Palude.* Circa 60 cm. di *humus*; poi ghiaie.
240. *Prato paludoso.* 30 cm. di *humus*; poi argilla compatta, gialliccia o color cenere.
241. *Prato paludoso.* 30-50 cm. di terra sabbioso-humifera; poi ghiaino.
242. *Palude.* Sino a 70 cm. di terra sabbioso-humifera; poi ghiaino.
243. *Palude.* Oltre 1 m. d'argilla.
244. C. al N. 243.
245. *Aratorio.* Oltre 1 m. d'argilla finemente sabbiosa, giallastra alla superficie.
246. *Prato paludoso.* Sino a 40 cm. di terra vegetale nerastra; poi ghiaino.
247. *Aratorio.* 30 cm. di *humus;* poi ghiaietta e sabbione.
248. Oltre 1 m. di *humus.*
249. *Prato umido.* Alcuni decimetri di terra vegetale nerastra; poi ghiaino.
250. *Aratorio.* 20-30 cm. di terra sabbioso-humifera; poi ghiaino calcareo.
251. *Orto.* Strato superficiale argillo-sabbioso, humifero; poi argilla cenere-scura; a 3 m. di profondità sabbia finissima.

252. *Prato umido*. Oltre 1 m. di terra argillosa, alla superficie scura per abbondanza di *humus*.
253. *Scavo*. Da 10 a 40 cm. di terriccio sabbioso-argilloso con ciottoletti, scuro per copia di *humus;* poi ghiaino e sabbione.
254. Da 15 a 30 cm. di limo finemente sabbioso, grigio-scuro per *humus*; quindi argilla sabbiosa, gialliccia o cenere-scura, per 1 m. e più di profondità.
255. Sino a 30-40 cm. di terra argilloso-humifera, scura; poi argilla compatta, gialliccia o cenere-scura.
256. *Palude*. Ghiaietta calcarea: strato superficiale sabbioso-humifero.
257. *Palude*. Oltre 1 m. d'argilla.
258. C. al N. 257.
259. C. al N. 257.
260. *Palude*. 1 m. e più di terriccio vegetale nerastro.
261. *Prato paludoso*. 20-40 cm. di *humus;* poi ghiaie.
262. C. al N. 260.
263. *Palude*. Da 40 a 60 cm. di terriccio vegetale semitorboso, nerastro; poi oltre 1 m. di argilla compatta, tenace, grigio-cenere, un po' bruna verso l'alto, con screziature giallo-ocracee. La roggia Zellina corre in una depressione cribrata di *olle*.
264. C. al N. 263.
265. Argilla bruna, humifera per 35 cm.; poi oltre 1 m. d'argilla cenericcia o giallo-nera con macchie ferruginose.
266. Oltre 1 m. di argilla bruna, humifera.
267. C. al N. 266.
268. cm. 50-60 di argilla grigio-scura o cenericcia; poi sabbione e ghiaino calcareo impastati con limo.
269. cm. 25-35 di limo sabbioso-argilloso, nerastro per copia di *humus*, con qualche ciottolino calcareo; poi 1 m. di limo sabbioso con ghiaietta calcarea.
270. Sino a 80 cm. di terriccio vegetale semitorboso, nerastro; poi ghiaie e sabbie calcaree impastate con limo.
271. 50 cm. di terriccio semitorboso nerastro; poi 1 m. e più di argilla compatta, color cenere-scuro, con resti torbificati di piante palustri.
272. 1 m. e più di torba; poi ghiaino.
273. *Incisione artificiale*. Sino a 50-60 cm. di terriccio vegetale nerastro, composto essenzialmente di piante palustri e di pezzi di legno torbificati; poi argilla bruna, fetida, con tenue lenti di ghiaino calcareo.
274. 50 cm. di terriccio semitorboso nerastro; poi almeno 1 m. di argilla.
275. *Palude*. Ghiaino calcareo e sabbione con lenti di argilla nericcio-scura.
276. Da 10 a 40 cm. di terriccio sabbioso-argilloso con ciottoli, scuro per abbondanza di *humus;* poi sabbia e ghiaino.
277. *Palude*. Circa 1 m. di torba; poi ghiaino calcareo.
278. *Aratorio*. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra alla superficie, grigio-bianchiccia in profondità.
279. *Campi*. Oltre 1 m. di argilla finemente sabbiosa, grigiastra: strato arabile sabbioso grigio-scuro.
280. *Campi*. Ghiaino e sabbie calcaree: strato superficiale composto di terra sabbioso-argillosa frammista ad abbondante ghiaietta.
281. *Aratorio*. Ghiaino e sabbione calcareo sino alla superficie.
282. C. al N. 280.
283. Oltre 1,5 di argilla finemente sabbiosa, grigio-gialliccia.
284. *Aratorio*. Oltre 1 m. di argilla finemente sabbiosa, giallastra alla superficie.
285. Oltre m. 1,50 di argilla finemente sabbiosa.
286. *Aratorio*. Sabbione e ghiaino sino alla superficie.
287. Oltre 1 m. di argilla gialliccia, finemente sabbiosa: strato superficiale (per 30-35 cm.) di terriccio nerastro, humifero.
288. Oltre 1 m. di argilla grigio-gialliccia, poco o punto humifera alla superficie.

289. *Prato paludoso.* Oltre m. 1,50 di argilla finemente sabbiosa, grigia o gialliccia.
290. 1 m. di argilla grigio-gialliccia; strato superficiale bruno per *humus.*
291. 45 cm. di terricio semitorboso, nerastro; poi sabbia e ghiaia minuta color giallo-ocraceo per idrossido di ferro.
292. 45-60 cm. di limo argilloso, bruno per abbondanza di *humus;* poi 1 m. e più di argilla grigiastra con macchie e zonature giallo-ocracee.
293. Da 10 a 30 cm. di terriccio vegetale nerastro, fetido; poi oltre 1 m. di argilla cenere-scura a macchie giallastre.
294. *Prato paludoso.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa.
295. *Aratorio.* C. al N. 294.
296. Da 20 a 50 cm. di terriccio vegetale nerastro, con un po' di ghiaino; poi 1 m. e più di sabbia e ghiaia minuta impastata con limo.
297. *Aratorio.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra alla superficie.
298. Strato superficiale di *humus;* indi per oltre 1 m. argilla cinereo-chiara a macchie e zonature giallo-ocracee.
299. Oltre 2 m. di argilla giallicia, compatta e tenace.
300. *Prato umido.* Da 50 cm. a 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruna per copia di *humus;* poi ghiaino.
301. *Prato umido.* 50-60 cm. di terra sabbioso-argillosa, bruna per *humus;* quindi sabbione e ghiaia minuta.
302. Da 40 a 60 cm. di terra sabbioso-argillosa, grigia o giallastra, più spesso bruna; poi sabbia e ghiaietta.
303. *Prato umido.* Sino a 1 m. e più di torba; poi ghiaino.
304. *Prato umido.* 50 cm. di terra sabbioso-argillosa, scura per *humus;* poi sabbia e ghiaietta.
305. *Prato paludoso.* Oltre 2 m. d'argilla.
306. Oltre 1 m. di argilla, alla superficie scura per *humus;* in profondità compatta, cenericcia.
307. 50 cm. di terriccio vegetale nerastro; poi ghiaie e sabbie con limo.
308. 35-50 cm. di argilla bruna, humifera; 20-40 cm. di argilla giallo-ocracea; poi argilla cenericcia o bluastra a macchie giallo o rosso-mattone.
309. Da 30 a 50 cm. di limo argilloso, nerastro per copia di *humus;* poi ghiaino e sabbione calcareo con limo.
310. Oltre 1 m. di argilla gialliccia, bruna alla superficie.
311. 1 m. e più di terriccio semitorboso, nerastro.
312. *Aratorio.* Ghiaino calcareo sino alla superficie: strato superficiale molto humifero, nerastro.
313. *Prato umido.* Ghiaietta calcarea: strato superficiale sabbioso-ghiaioso, scuro per abbondanza di *humus.*
314. *Prato umido.* Sabbione e ghiaino: strato superficiale, sino a m. 0,50, di terriccio vegetale nerastro.
315. *Campi.* Ghiaietta calcarea: strato arabile ghiaioso, nerastro per copia di *humus.*
316. C. al N. 315.
317. Oltre 1 m. d'argilla giallastra.
318. *Prato umido.* Ghiaino calcareo sino alla superficie.
319. *Aratorio.* 1 m. di argilla sabbiosa, giallastra.
320. C. al N. 319.
321. C. al N. 319.
322. Oltre 1 m. di argilla gialliccia: strato superficiale scuro per *humus.*
323. C. al N. 322.
324. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla finemente sabbiosa, giallastra, con ciottolini calcarei alla superficie.
325. Oltre m. 1,50 di argilla.
326. Sino a 60 cm. ad 1 m. di sabbia finissima alquanto argillosa, giallastra: poi 2 m. e più di argilla biancastra, tenace. Scarpata della terrazza scalzata alla base dalla roggia Corgnolizza.

327. *Campi.* Oltre m. 1,50 di argilla biancastra; strato superficiale un po' scuro per *humus.*
328. Oltre 2 m. d'argilla cenere-scura.
329. Sino a 60 cm. di terriccio sabbioso-argilloso giallastro; poi argilla biancastra, compatta. La roggia Corgnolizza scorre su di un affossamento limitato da due terrazze laterali.
330. Oltre 2 m. di argilla.
331. Oltre 2 m. di argilla gialliccia, tenace.
332. *Campi.* Oltre 1 m. di argilla finemente sabbiosa, giallastra alla superficie.
333. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla cenere-scura azzurrastra, compatta e tenace; alla superficie finemente sabbiosa e giallastra.
334. *Aratorio.* Oltre 1 m. d'argilla: alla superficie limo sabbioso-argilloso, giallastro, con ciottolini calcarei.
335. *Aratorio.* Oltre 1 m. d'argilla finemente sabbiosa.
336. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla bianchiccia o gialliccia.

Rettangolo H.

1. Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, alla superficie scuro per abbondanza di *humus.*
2. *Prato paludoso.* C. al N. 1.
3. *Aratorio.* C. al N. 1.
4. C. al N. 1.
5. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso, grigiastro, con qualche ciottoletto calcareo.
6. *Cava.* 40 cm. di terra sabbiosa, grigio-scura; poi ghiaie grossolane e sabbie, con ciottoli della lunghezza sino a 10 cm. - Il breve terrazzo su cui sorge il paese di Ciàrmacis termina con scarpata a est e a sud (m. 4 d'altezza sul piano di piena del fiume), assai più dolcemente a nord e a ovest.
7. Sulla sponda incisa dal fiume si vede per 50 cm. limo sabbioso-argilloso; poi 30 cm. di terriccio vegetale nerastro, quindi sabbie e ghiaie calcaree.
8. Sulla sponda sinistra del fiume si vede per 3 m. e più di limo alluvionale sabbioso-argilloso, grigio-scuro.
9. Sponda del fiume: m. 1,5-2 di limo grigio-scuro; poi ghiaie grossolane con ciottoli sino a 10 cm. di diametro.
10. Sponda del fiume: si vede per 2 m. e più di limo alluvionale recente, sabbioso, grigio-scuro. Il letto di piena è qui appiatito.
11. *Aratorio.* 2 m. e più di argilla finemente sabbiosa.
12. C. al N. 11. — La terrazza diluviale argillosa termina qui con scarpata sul letto di piena del fiume.
13. Alcuni decimetri di terra sabbioso-argillosa, grigio-scura, mista con un po' di ghiaia; poi ghiaie alluvionali.
14. *Cava.* Sino a 1 m. di terra sabbiosa calcarea; poi ghiaie, sabbie e limo alluvionali in lenti alternate.
15. Oltre 2 m. di limo alla superficie brunastro per *humus.* Bassura paludosa.
16. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-scuro.
17. *Aratorio.* Sino a 40 cm. di limo sabbioso grigio - scuro, con ciottoli calcarei; poi ghiaie calcaree grossolane.
18. *Campi e vigne.* 1 m. e più di limo con ciottoli calcarei piccoli e medî (qualche cm. di lunghezza).
19. *Aratorio.* Oltre 2 m. di argilla finemente sabbiosa, bianco-gialliccia.
20. C. al N. 19.
21. *Prato umido.* Oltre 2 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra alla superficie.
22. *Aratorio.* C. al N. 21.
23. *Aratorio.* Oltre 2 m. di argilla finemente sabbiosa, bianco-gialliccia.
24. C. al N. 23.

25. *Prato umido*. Oltre 2 m. di limo; strato superficiale humifero, scuro.
26. *Aratorio*. Oltre 2 m. di argilla finemente sabbiosa, giallastra alla superficie, in profondità bianco-grigia: frequenti concrezioni calcaree.
27. C. al N. 26.
28. C. al N. 26.
29. *Aratorio*. Oltre 2 m. di argilla sabbiosa, giallastra alla superficie, bianchiccia in profondità.
30. *Cava*. Sino a 50 cm. di limo sabbioso-argilloso, grigio-scuro; poi 2 m. e più di ghiaie e sabbie con ciottoli di 8-10 cm. di diametro.
31. *Aratorio*. Oltre 2 m. di argilla finemente sabbiosa, grigio-scura alla superficie.
32. *Aratorio*. Oltre 2 m. d'argilla sabbiosa.
33. C. al N. 32.
34. *Orto*. Ghiaino e sabbie calcaree: strato superficiale ghiaioso con terra sabbioso-argillosa, grigio-scura.
35. *Aratorio*. Ghiaino e sabbione: strato arabile ghiaioso con terra sabbiosa.
36. *Aratorio*. Oltre 2 m. di argilla bianchiccia o gialliccia, alquanto sabbiosa, con concrezioni calcaree.
37. *Campi e vigne*. Sino a m. 0,50 di terra sabbioso-argillosa, giallo-scura; poi ghiaino.
38. *Aratorio*. Alcuni decimetri di terra sabbioso-argillosa con ghiaino; poi sabbione e ghiaie minute.
39. *Aratorio*. 35 cm. di terra sabbiosa con ghiaino; poi sabbione e ghiaia minuta calcarea.
40. C. al N. 39.
41. *Aratorio*. Qualche decimetro di terra sabbioso-argillosa con ghiaino; poi ghiaie e sabbie.
42. *Aratorio*. Oltre 2 m. d'argilla finemente sabbiosa.
43. *Campi e vigne*. Ghiaino calcareo sino alla superficie.
44. *Campi e vigne*. Oltre 2 m. di terra finemente sabbiosa, bianchiccia o giallo-ocra.
45. *Aratorio*. Oltre 4 m. di argilla finemente sabbiosa, bianchiccia. Scarpata del terrazzo.
46. *Aratorio*. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa giallastra.
47. *Aratorio*. 30-40 cm. di terra sabbiosa, grigio-giallastra; poi sabbione e ghiaino.
48. Oltre 2 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra alla superficie, grigio-bianchiccia in profondità.
49. *Aratorio*. Ghiaino e sabbione sino alla superficie.
50. *Prato umido*. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra alla superficie.
51. *Aratorio*. 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra.
52. *Aratorio*. Ghiaino calcareo: alla superficie terra sabbiosa-giallastra frammista a poco ghiaino.
53. Ghiaino calcareo sino alla superficie.
54. C. al N. 51.
55. *Aratorio*. Oltre 2 m. di argilla finemente sabbiosa, giallastra alla superficie.
56. *Campi e vigne*. Oltre 2 m. di terra sabbioso - argillosa, giallastra alla superficie e biancastra in profondità.
57. *Cava*. 20-30 cm. di ghiaino misto a terra sabbiosa; poi sabbione e ghiaietta.
58. *Campi e vigne*. C. al N. 53.
59. *Aratorio*. 20 cm. di terra sabbioso-argillosa, giallastra-scura, mista con ghiaino; poi ghiaie e sabbie.
60. *Campi e vigne*. C. al N. 59.
61. *Aratorio*. Ghiaino calcareo sino alla superficie: strato arabile di terra sabbiosa giallastra, mista con molto ghiaino.
62. *Aratorio*. Sino a 30 cm. di terra sabbioso-argillosa, giallastro-scura, mista con ghiaino; poi ghiaie e sabbie calcaree.
63. *Aratorio*. Oltre 2 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra alla superficie.
64. *Campi e vigne*. Ghiaino e sabbie calcaree miste alla superficie con terra sabbiosa.
65. *Aratorio*. Oltre 2 m. di argilla finemente sabbiosa, bianchiccia, alla superficie giallastra.

66. C. al N. 65.
67. C. al N. 65.
68. C. al N. 65.
69. C. al N. 65.
70. C. al N. 65.
71. *Medicaio*. Sino a m. 0,50 di terra sabbioso-argillosa con ghiaino; poi ghiaietta e sabbia calcarea.
72. *Aratorio*. Ghiaino e sabbione sino alla superficie.
73. *Aratorio*. Ghiaino calcareo: strato arabile di terra sabbiosa, giallastra, frammista a ghiaino.
74. *Aratorio*. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa bianchiccia, alla superficie giallastra.
75. C. al N. 73.
76. C. al N. 73.
77. C. al N. 74.
78. C. al N. 73.
79. *Aratorio*. Ghiaie minute calcaree; strato arabile ghiaioso con terra sabbiosa.
80. *Aratorio*. Oltre 2 m. di terra argillosa finemente sabbiosa, giallastra alla superficie.
81. C. al N. 80.
82. *Aratorio*. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra alla superficie.
83. C. al N. 82.
84. *Campi*. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra, con concrezioni calcaree.
85. *Campi*. Ghiaino calcareo sino alla superficie.
86. *Prato umido*. Ghiaino calcareo: strato arabile di terra sabbiosa, grigio-scura.
87. *Prato umido*. C. al N. 86.
88. *Aratorio*. Ghiaie calcaree: strato arabile di terra sabbiosa, giallastra, con abbondante ghiaino.
89. *Aratorio*. 20-30 cm. di terra sabbiosa, grigiastra, con ghiaino; poi sabbie e ghiaie minute calcaree.
90. *Aratorio*. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra alla superficie.
91. C. al N. 90.
92. *Aratorio*. Sino a 40 cm. di terra sabbiosa mista con ghiaino; poi ghiaie e sabbie.
93. *Medicaio*. Sino a 40-50 cm. di terra sabbiosa con ghiaino; poi ghiaie e sabbie.
94. C. al N. 90.
95. C. al N. 90.
96. C. al N. 92.
97. *Aratorio*. 30 cm. di terra sabbioso-argillosa, giallo-scura, con alquanto ghiaino; poi ghiaietta.
98. *Campi e vigne*. Oltre m. 1,5 di terra sabbioso-argillosa cenericcia, giallastra alla superficie.
99. Oltre m. 1,5 di argilla finemente sabbiosa, bianchiccia.
100. C. al N. 99.
101. C. al N. 99.
102. *Aratorio*. Oltre 1 m. di argilla finemente sabbiosa, bianchiccia, alla superficie giallastra.
103. C. al N. 102.
104. Negli scavi lungo la roggia Velicogna, si vede per 3 m. e oltre ghiaino e sabbie calcaree.
105. *Aratorio*. Sino a 30-40 cm. di terra sabbioso-argillosa scura; poi ghiaie minute.
106. C. al N. 104.
107. *Aratorio*. Oltre 1 m. d'argilla. La striscia di alluvioni ghiaiose occupa una leggera depressione del suolo.
108. 2 m. e più di argilla gialliccia o bianco-azzurrognola, tenace.
109. Sino a 1 m. di terra sabbiosa, mista con un po' di ghiaino; poi ghiaino calcareo.
110. *Aratorio*. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, con qualche ciottolino.
111. Sino a 3. m. di argilla cenere-scura.
112. *Aratorio*. Oltre 1 m. di argilla alquanto sabbiosa, cenere-scura, alla superficie giallastra.

113. Circa 1 m. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaino con sabbia fina.
114. m. 1-1,3 di argilla cenere-scura; poi sabbie e ghiaie.
115. Circa 2 m. di argilla finemente sabbiosa; poi ghiaia.
116. *Aratorio*. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, alla superficie giallastra.
117. m. 1,50 di argilla scura o cenere, con un po' di ghiaino; poi ghiaie e sabbie.
118. Nella sponda della roggia incisa di fresco si osserva: m. 1 di terra sabbioso-argillosa scura per *humus;* m. 0.50 di terra argillosa giallastra; poi per 1 m. e più argilla cenericcia o verdiccia o azzurrognola, compatta, tenace, talvolta con lenti finemente arenacee.
119. Circa 2 m. di argilla cenere-scura, finemente sabbiosa, compatta, alla superficie con *humus;* poi ghiaino.
120. Oltre 2 m. di argilla finemente sabbiosa, grigio-cenericcia o gialliccia.
121. *Prato umido.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa.
122. *Aratorio.* 10-30 cm. di terra sabbiosa con ghiaino; poi sabbione e ghiaietta calcarea.
123. C. al N. 121.
124. *Incisione in un fosso.* Oltre 2 m. di argilla finemente sabbiosa, giallastra alla superficie, in profondità biancastra, o cenericcia, stratificata.
125. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, scura alla superficie per *humus.*
126. *Prato umido.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, scura per copia di *humus;* poi ghiaino calcareo.
127. 40-50 cm. di terra vegetale scura; poi argilla.
128. 1 m. di torba. Depressione paludosa.
129. 1 m. di terra sabbioso-argillosa.
130. *Palude.* 1 m. di torba.
131. *Prato paludoso.* 20-30 cm. di terra sabbioso-humifera; poi ghiaietta.
132. *Prato umido.* Oltre m. 1,50 di terra sabbioso-argillosa, giallastra alla superficie, in profondità biancastra o grigio cenere.
133. *Prato umido.* Oltre m. 1,50 di terra sabbioso-argillosa, biancastra; alla superficie bruna per *humus.*
134. Alcuni decimetri di torba; poi terra sabbioso-argillosa.
135. Circa 80 cm. di torba; poi sabbia e ghiaino calcareo.
136. *Aratorio.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra.
137. *Prato umido.* 50 cm. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaino.
138. *Prato umido.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, alla superficie con *humus.*
139. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra alla superficie.
140. *Aratorio.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa: alla superficie un leggero velo di ghiaino.
141. *Aratorio.* Oltre m. 1-1,50 di argilla bianchiccia o grigiastra: strato superficiale finemente sabbioso, grigio-giallastro.
142. C. al N. 141.
143. C. al N. 141.
144. C. al N. 141.
145. C. al N. 141.
146. C. al N. 141.
147. Sino a 1 m. e più di terra sabbioso argillosa; poi ghiaino con sabbia finissima.
148. Sino a m. 0,50 di terra sabbiosa grigiastra con ciottolini; poi ghiaino calcareo.
149. *Aratorio.* Ghiaino e sabbia; strato arabile di terra sabbiosa, grigio-giallastra, con ghiaino.
150. *Aratorio.* 20 cm. di terra sabbioso-argillosa; poi sabbie e ghiaie minute calcaree.
151. *Prato umido.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra.
152. *Aratorio.* C. al N. 151.
153. C. al N. 151.
154. Oltre 1 m. d'argilla gialliccia o bianchiccia, alla superficie scura per *humus.*
155. *Prato paludoso.* 30 40 cm. di terra vegetale nerastra; poi ghiaino calcareo.
156. *Prato paludoso.* 20-30 cm. di terriccio sabbioso; poi ghiaino calcareo.
157. *Prato paludoso.* 20-30 cm. di torba; poi argilla.
158. *Prato paludoso.* Sino a 1 m. di torba; poi ghiaino.

159. Oltre m. 1,5 di argilla giallastra o grigia a macchie ocracee; strato superficiale nerastro per copia di *humus*.
160. Oltre m. 1,5 di terra sabbioso-argillosa, alla superficie scura per *humus*.
161. *Prato paludoso*. 1 m. di torba.
162. *Prato paludoso*. 20-30 cm. di torba; poi argilla.
163. Oltre 1 m. di terra argillosa, humifera, scura.
164. Oltre 2 m. di terra sabbioso-argillosa, scura per *humus* alla superficie.
165. C. al N. 164.
166. Alcuni decimetri di torba; poi argilla. Depressione paludosa: un tempo vi si estraeva della torba.
167. *Prato umido*. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, alla superficie un po' scura per *humus*.
168. *Prato umido*. Sino a 40 cm. di terra vegetale nerastra; poi ghiaino.
169. Oltre 2 m. d'argilla, scura alla superficie per *humus*.
170. *Prato umido*. Da 40 a 60 cm. di terra sabbioso-humifera; poi ghiaino calcareo.
171. *Prato umido*. Oltre 1 m. di terra argillosa giallastra; strato superficiale di *humus*.
172. C. al N. 167.
173. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra.
174. 20-25 cm. di terriccio sabbioso, grigio-scuro, con ciottolini; poi ghiaino e sabbia calcarea.
175. *Aratorio*. C. al N. 173.
176. C. al N. 173.
177. *Prato umido*. C. al N. 173.
178. *Aratorio*. Oltre 1 m. di argilla finemente sabbiosa, giallastra alla superficie, biancastra in profondità.
179. *Prato umido*. C. al N. 178.
180. *Aratorio*. Oltre 1 m. di argilla finemente sabbiosa, giallastra alla superficie.
181. *Aratorio*. Oltre 2 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra.
182. *Aratorio*. 30 cm. di terra sabbioso-humifera, scura; poi ghiaie minute calcaree. La striscia ghiaiosa occupa qui una leggera depressione del suolo.
183. *Aratorio*. 10-20 cm. di terra sabbioso-humifera scura; poi argilla finemente sabbiosa con concrezioni calcaree.
184. C. al N. 183.
185. *Aratorio*. 1 m. di terra sabbioso-argillosa.
186. C. al N. 185.
187. *Aratorio*. 40 cm. di terra sabbioso-humifera scura; poi sabbia e ghiaino calcareo.
188. *Prato paludoso*. 1 m. di terra sabbioso-argillosa.
189. C. al N. 188.
190. Strato superficiale di torba, dello spessore compreso fra alcuni decimetri e 1 m.; poi argilla.
191. *Aratorio*. Alcuni decimetri di terra vegetale nerastra; poi argilla.
192. *Aratorio*. 1 m. di terra sabbioso-argillosa, alla superficie scura per abbondanza di *humus*.
193. *Prato paludoso*. 1 m. di terra sabbioso-argillosa, alla superficie scura per *humus*.
194. *Aratorio*. C. al N. 193.
195. *Aratorio*. 20 cm. di terra sabbioso-humifera, scura; poi ghiaino.
196. *Aratorio*. C. al N. 193.
197. *Prato paludoso*. Strato superficiale di *humus*; poi argilla.
198. *Prato paludoso*. Ghiaietta calcarea sotto lo strato superficiale di *humus*.
199. *Prato paludoso*. 1 m. di terra sabbioso-argillosa.
200. C. al N. 199.
201. C. al N. 199.
202. *Aratorio*. 20-30 cm. di terra sabbioso-argillosa bruna, con un po' di ghiaino; poi argilla finemente sabbiosa.
203. *Aratorio*. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra alla superficie.

204. C. al N. 203. Radura erbosa nel querceto.
205. *Aratorio.* 30 cm. di terra sabbioso-scura; poi ghiaino calcareo.
206. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. di argilla finemente sabbiosa, gialliccia.
207. *Campi e vigne.* C. al N. 206.
208. *Campi e vigne.* Oltre 1 m. di terra argillosa alquanto sabbiosa.
209. *Aratorio.* Oltre 1 m. di sabbia finissima alquanto argillosa, grigio-gialliccia.
210. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra alla superficie.
211. *Fosso.* Oltre m. 1 di terra sabbioso-argillosa, grigio-chiara o grigio-giallastra.
212. C. al N. 211
213. *Campi e vigne.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa.
214. C. al N. 210.
215. *Prato paludoso.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa.
216. *Prato paludoso.* Strato superficiale di *humus*; poi ghiaino.
217. *Aratorio.* 20 cm. di terra sabbioso-humifera, scura; poi ghiaino.
218. *Aratorio.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, scura alla superficie per *humus.*
219. *Aratorio.* Alcuni decimetri di terra sabbioso-argillosa, scura, humifera; poi ghiaie e sabbie.
220. *Aratorio.* Oltre 1 m. d'argilla finemente sabbiosa, chiara, alla superficie giallastra.
221. *Aratorio.* 60-80 cm. di terra sabbioso-argillosa, humifera, bruna; poi ghiaietta e sabbia.
222. *Aratorio.* In media 20-30 cm. di terra sabbioso-humifera, scura; poi sabbie e ghiaie minute.
223. *Prato paludoso.* Qualche decimetro di terra sabbioso-humifera; poi ghiaino.
224. 20-30 cm. di terra sabbioso-humifera; poi ghiaino calcareo.
225. *Aratorio.* Oltre 1 m. d'argilla finemente sabbiosa, giallastra alla superficie.
226. *Prato umido.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, scura alla superficie per *humus.*
227. 20-30 cm. di *humus*; poi ghiaie e sabbie.
228. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra argillosa finemente sabbiosa, grigio - gialliccia: strato superficiale bruno-humifero.
229. C. al N. 225.
230. C. al N. 225.
231. C. al N. 225.
232. *Aratorio.* 20-30 cm. di terra giallastra; poi sabbia e ghiaia minuta calcarea.
233. C. al N. 226.
234. *Aratorio.* 20-30 cm. di terra sabbioso-argillosa, bruna per *humus*; poi ghiaie e sabbie.
235. *Aratorio.* 20-40 cm. di terra sabbioso-argillosa bruna; poi sabbia e ghiaino.
236. *Aratorio.* Strato superficiale di terra sabbiosa, bruno-giallastra; poi sabbie e ghiaino ed argilla in profondità.
237. *Aratorio.* Strato superficiale di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con ciottolini calcarei; poi sabbia e ghiaietta.
238. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, alla superficie bruna per abbondanza di *humus.*
239. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa.
240. *Campi e vigne.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa.
241. *Aratorio.* Alcuni decimetri di terra sabbioso-argillosa con ciottolini calcarei; poi sabbia e ghiaino.
242. C. al N. 238.
243. *Campi.* C. al N. 240.
244. *Prato umido.* Ghiaie calcaree appena sotto lo strato superficiale.
245. *Prato.* 30-40 cm. di terra sabbioso-humifera, scura; poi ghiaie.
246. *Aratorio.* Oltre 1 m. di sabbia finissima alquanto argillosa, grigio-gialliccia.
247. *Prato umido.* C. al N. 246.
248. *Aratorio.* 35 cm. di terra sabbioso-argillosa, bruna per *humus;* poi sabbia e ghiaino calcareo.
249. *Aratorio.* Ghiaino calcareo misto alla superficie a terra sabbiosa.
250. *Bosco.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra alla superficie.

251. *Prato umido.* Ghiaie calcaree appena sotto la cotica erbosa.
252. *Prato paludoso.* 30 cm. di terra sabbiosa; poi ghiaie.
253. *Prato paludoso.* C. al N. 250.
254. *Prato paludoso.* C. al N. 250.
255. *Prato paludoso.* C. al N. 250.
256. *Prato umido.* 40-50 cm. di *humus;* poi ghiaie.
257. *Prato paludoso.* Circa m. 0,50 di *humus;* poi ghiaino.
258. *Prato umido.* C. al N. 250.
259. Sino a 1 m. di terra sabbiosa con ghiaino, scura per *humus;* poi ghiaietta.
260. *Prato paludoso.* Sino a m. 0,50 di terra sabbioso-humifera, scura; poi ghiaietta calcarea.
261. *Prato umido.* 50-70 cm. di terra sabbioso-humifera, scura per *humus;* poi ghiaino.
262. C. al N. 261.
263. *Palude.* Oltre 1 m. di torba; poi ghiaino.
264. *Prato paludoso.* 10-20 cm. di *humus;* poi ghiaie.
265. m. 1,20 di torba; poi argilla bruna in alto; più chiara o gialliccio - bianchiccia in profondità.
266. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra.
267. *Aratorio.* Strato superficiale di terriccio vegetale nerastro con ghiaino; poi sabbie e ghiaie minute.
268. *Aratorio.* Oltre 1 m. d'argilla finemente sabbiosa, grigia o giallastra.
269. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa.
270. *Prato umido.* C. al N. 269.
271. Circa 1 m. di torba; poi argilla grigio-cenericcia.
272. Oltre 1 m. di torba.
273. *Bosco* (querceto). Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra alla superficie.
274. C. al N. 273.
275. C. al N. 273.
276. C. al N. 273.
277. C. al N. 272.
278. C. al N. 272.
279. C. al N. 272
280. C. al N. 272.
281. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigiastra; strato arabile di terra humifera grigio-scura, con qualche ciottolino calcareo.
282. *Aratorio.* Ghiaino e sabbie: strato arabile sabbioso-ghiaioso.
283. *Cava.* cm. 30-40 di terra sabbiosa mista con abbondante ghiaino; poi sabbia e ghiaino in lenti alternate e ben distinte: ciottoli del diametro inferiore in genere a 1-2 cm., raramente di 3-4 cm.
284. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla finemente sabbiosa, giallastra, con concrezioni calcaree: strato superficiale sabbioso, giallo-scuro.
285. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra; strato superficiale con qualche ciottolino calcareo.
286. *Aratorio.* Sabbia e ghiaino: alla superficie terra sabbiosa, grigio scura, con abbondante ghiaino calcareo.
287. *Aratorio.* Oltre m. 1,5 di terra sabbiosa grigia; strato superficiale grigio-scuro con alquanto ghiaino.
288. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bianchiccia o gialliccia: alla superficie terra sabbiosa grigio-scura, con un po' di ghiaino.
289. *Prato umido.* Oltre 1 m. di argilla finemente sabbiosa, grigio gialliccia, con molte concrezioni calcaree.
290. *Aratorio.* Ghiaie e sabbie calcaree; alla superficie terra sabbiosa grigio-scura con ghiaino.
291. C. al N. 290.
292. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra, alla superficie grigio-scura.

293. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra.
294. C. al N. 293.
295. C. al N. 293.
296. *Aratorio.* Sabbia e ghiaino calcareo misto alla superficie con terra sabbiosa, grigio-scura.
297. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla finemente sabbiosa, grigio-giallastra: strato superficiale sabbioso, giallastro-scuro.
298. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa.
299. Oltre m. 1,5 di argilla.
300. C. al N. 298.
301. *Aratorio.* Ghiaie minute sino alla superficie.
302. *Aratorio.* Circa 1 m. di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra; poi ghiaino.
303. *Aratorio.* Sabbia e ghiaino: alla superficie terra sabbiosa grigio-scura con ghiaino.
304. Oltre 2 m. di terra sabbioso-argillosa.
305. *Boscaglia.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa giallastra.
306. *Cava.* Circa 30 cm. di terra sabbioso-grigiastra, con molto ghiaino; poi sabbia e ghiaietta.
307. *Orto.* Ghiaino e sabbia calcarea: strato superficiale di terra sabbiosa con ghiaino;
308. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla finemente sabbiosa, grigio-bianchiccia: strato superficiale sabbioso, grigio-giallastro.
309. *Aratorio.* Ghiaino calcareo sino alla superficie.
310. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra alla superficie.
311. C. al N. 310.
312. C. al N. 310.
313. C. al N. 310.
314. C. al N. 310.
315. C. al N. 310.
316. *Aratorio.* Oltre m. 1,50 di terra sabbioso-argillosa, biancastra, alla superficie giallastra.
317. 1 m. di terra sabbioso-argillosa giallastra; poi per 2 m. e più argilla biancastra.
318. C. al N 317.
319. Oltre m. 1,5 di argilla.
320. *Cava d'argilla.* cm. 30-45 di terra sabbioso-argillosa, giallastro-scura; quindi argilla distintamente stratificata, bianchiccia o cenericcia a macchie giallo-ocracee, ovvero molto sabbiosa e leggermente bruna.
321. Oltre m. 1,5 di argilla finemente sabbiosa, biancastra o cenerognola, o gialliccia.
322. Sino a 50-75 cm. di terra sabbioso-argillosa, giallastra, poi argilla biancastra o grigia.
323. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa.
324. C. al N. 323.
325. *Aratorio.* Oltre m. 1,5 di argilla finemente sabbiosa, biancastra: strato superficiale scuro.

TAVOLETTA “PALMANOVA„

Rettangolo D

1. *Scavo.* Terra di alterazione bruno-giallastra, mista con abbondante ghiaietta calcarea: 20-40 cm.; poi ghiaie e sabbie alluvionali a elementi arrotondati - appiattiti i ciottoli scistosi - del diametro inferiore in genere a 5-8 cm.: calcari e dolomie bianche e calcari scuri, in prevalenza; poi arenarie giallastre eoceniche; in proporzione meno abbondanti le arenarie rosse di “ Werfen „ e “ Val Gardèna „; selce nera, ecc.
2. *Scavo.* Da 30 a 50 cm. di terra giallo-rossastra, molto ghiaiosa; poi ghiaie e sabbie alluvionali, prevalentemente calcaree. Ciottoli del diametro inferiore in genere a 12 cm.; comuni quelli di 5-8 cm.: arenarie giallastre eoceniche; arenarie rosse c. s.; rocce eruttive verdi e tufi paleozoici della Carnia; selce rossa o nera.
3. *Scavo.* Da 50 a 60 cm. di terriccio di alterazione bruno-rossastro, scarsamente ghiaioso; poi ghiaie.
4. *Cava di ghiaia.* 35 cm. di terriccio di alterazione, rossastro, molto ghiaioso. Quindi ghiaie alluvionali con ciottoli sino a 15 cm. di lunghezza: in prevalenza dolomie e calcari di tipo vario; tufi verdi; arenarie eoceniche, abbondanti; selce roseo-violacea; arenarie rosse c. s., non frequenti.
5. *Aratorio.* Da 40 cm. a 1 m. (in media 60 cm.) di terra rossastra, molto ghiaiosa; quindi ghiaie e sabbie.
6. *Prato stabile naturale.* 50 o al massimo 60 cm. di strato di alterazione (terra bruno-rossastra ghiaiosa); poi ghiaie grossolane e sabbie.
7. *Cava di ghiaia.* 35-45 cm. di terra rossastro-bruna, con ciottoli inalterati; quindi ghiaie e sabbie.

Rettangolo E

1. *Prato umido.* Oltre mezzo m. di terra sabbiosa grigio-scura, con ghiaietta calcarea; quindi ghiaietta.
2. *Aratorio.* Sino a 1 m. di terra sabbiosa con ghiaino, scarso alla superficie, più abbondante in profondità: poi ghiaietta e sabbia prevalentemente calcarea.
3. *Palude.* In media 40-45 cm. di terriccio vegetale nerastro; quindi sabbie e ghiaie calcaree.
4. *Palude.* Da 30 a 60 cm. di *humus;* poi sabbie e ghiaietta calcarea.
5. *Palude.* Strato superficiale di *humus* e quindi sino a 75 cm. di terra argilloso-sabbiosa, grigia o bruna, con macchie ocracee; poi ghiaie e sabbie calcaree. I ciottolini calcarei o dolomitici sono cariati e si frantumano fra le dita. Vi si notano in prevalenza degli elementi calcarei; poi arenarie eoceniche; porfido e porfiriti verdi; selce bruna nel calcare giurese: i ciottoli non superano in genere 2-3 cm. di lunghezza.
6. *Prato acquitrinoso.* Sino a 60 cm. di *humus;* poi ghiaino e sabbia prev. calcare.
7. *Prato paludoso.* Sponda destra della Roggia Avenale. Per circa 50 cm., terriccio ricco di *humus*, poi 60-80 cm. di ghiaietta con poca sabbia frammista a resti organici. — **Prelevamento campioni per l' analisi.**
8. *Incisione lungo la roggia Avenale.* Sino a 1 m. di *humus*; poi ghiaie e sabbie.
9. *Aratorio.* Circa sino a 80 cm. di terriccio argilloso, humifero; quindi sabbie e ghiaie.
10. *Aratorio.* In media 50 cm. di terriccio sabbioso-humifero, con ghiaino calcareo; poi ghiaie e sabbie.
11. *Prato paludoso.* Circa 35-50 cm. di *humus*, nerastro; poi ghiaie e sabbie prev. calcaree.

12. *Palude.* Sino a 1 m. di *humus*; poi ghiaie e sabbie.
13-14. *Scavi lungo un fossato.* Strato superficiale, di spessore variabile in media fra 10 e 60 cm., di terriccio sabbioso grigiastro-scuro, con scarsa ghiaietta: indi ghiaie minute con ciottoli di dolomia e di calcare bianco o grigio, di selce nera, di arenaria eocenica, di arenaria rossa di " Werfen „ e " Val Gardèna „ (poco frequenti), impastati con molta sabbia e scarso limo calcareo. Ciottoli arrotondati, del diametro da pochi millimetri a 5-6 cm. al massimo. Terreno sortumoso, dove si raccolgono i primi rivoli di risorgiva. Circa a metà fra 13 e 14 lo strato superficiale di limo sabbioso supera lo spessore di un metro.
15. *Palude.* Da 10 a 50 cm. di *humus* spugnoso, nerastro; poi ghiaino e sabbie.
16. *Palude.* Da 10-50 cm. di *humus* c. s.; poi ghiaino e sabbie prev. calcarei, dilavati.
17. *Aratorio.* 10-50 cm. di terriccio sabbioso-ghiaioso, scuro per abbondanza di *humus*; poi ghiaie e sabbie calcaree.
18. *Aratorio.* Strato superiore di spessore variabile entro alcuni decimetri, sabbioso-ghiaioso con humus; quindi ghiaie e sabbie.
19. *Cava di ghiaia.* Circa 35-40 cm. di terriccio bruno-rossastro, ghiaioso (strato di alterazione); poi ghiaie e sabbie.
20 e 21. *Aratorio.* Strato arabile costituito di terra sabbioso-ciottolosa, giallo-rossastra; poi sabbbie e ghiaie calcaree grossolane.
22. *Palude.* 20-30 cm. di humus; poi ghiaie e sabbie. Terreno con copiosa risorgenza d'acqua.
23. *Aratorio.* Come al N. 16.
24. *Prato umido.* Strato superiore (da pochi cm. a 1-2 dec.) di terriccio ghiaioso-humifero, nerastro; poi ghiaie e sabbie.
25. *Aratorio.* Circa 25 cm. di limo sabbioso grigio-giallastro, misto con ghiaie; poi ghiaie e sabbie.
26. *Aratorio.* Sino a 1 m. di terriccio sabbioso-ghiaioso, con humus, poi ghiaie e sabbie.
27. *Aratorio.* Pochi decimetri di terriccio sabbioso-ghiaioso, grigio-scuro per abbondanza di *humus*; quindi ghiaietta e sabbie prevalentemente calcaree.
28. *Aratorio.* 15-25 cm. di terriccio sabbioso con moltissimo ghiaino prev. calcareo; quindi ghiaie e sabbie.
29. *Aratorio.* 1 m. e forse più di terra sabbiosa, grigiastro-bruna, con ciottoli calcarei.
30. *Incolto.* Sino a 3-5 decim. di terriccio sabbioso-ghiaioso; quindi ghiaie e sabbie.
31. *Cava di ghiaia e sabbia.* 15 cm. di terriccio, giallo-brunastro, con abbondante ghiaietta e scarso di *humus*; poi 30-40 cm. strato di alterazione, ocraceo scuro, con numerosi ciottoli specie di selce e di arenarie eoceniche decalcificate; indi ghiaietta con sabbia: quest'ultima disposta talvolta in lenti dello spessore da pochi cm. a 2 decim. Ciottoli allisciati, freschi, in prevalenza di dolomia e calcare bianco e grigio: di selce nera e rossa; di arenarie rosse permiche e triassiche (rari); di rocce eruttive e tufi (scarsi), di arenaria eocenica (abbondanti). Il deposito appare stratificato, con disposizione a lenti: ciottoli minuti, in genere del diametro inferiore a 1 cm. ovvero a 2-3 cm.; rari quelli di 4-8 cm. di lunghezza. La sabbia che impasta la ghiaia si ricava mediante trivellazione.
32. *Cava di ghiaia e sabbia.* 90 cm. di suolo d'alterazione, scarsamente ciottoloso; poi 10-30 cm. di ghiaie minute con poca sabbia; 30-60 cm. di sabbia con particelle argillose e qualche lente ghiaiosa; infine sabbie e ghiaie insieme commiste.
33. *Cava di ghiaia.* Strato arabile di terra bruno-rossastra, con molta ghiaia: poi ghiaie ad elementi quasi esclusivamente calcarei, selciosi od arenaceo-eocenici: diametro dei ciottoli generalmente inferiore a 3-4 cm.
34. *Cava di ghiaia.* 30 cm. di terra bruno-giallastra con ghiaietta (strato arabile); poi sabbie e ghiaie piuttosto minute, peraltro non rari i ciottoli di diametro superiore a 4 cm. e sino a 10-12 cm. di lunghezza: assoluta prevalenza degli elementi calcareo-dolomitici e subordinatamente di quelli eocenici; frequenti anche i ciottoli di selce.
35. *Aratorio.* Oltre 1 m. di ghiaino calcareo con sabbia e limo sabbioso, grigio-giallastro

36. *Aratorio* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con ciottoli calcarei; poi ghiaie e sabbie calcaree.
37. *Aratorio.* Ghiaie e sabbie: strato superficiale di terra sabbioso-argillosa. brunastra per copia di *humus,* con ghiaie.

Rettangolo F.

1. *Prato umido.* Oltre 2 m. di argilla.
2. *Palude.* Ghiaie e sabbie appena sotto la cotica erbosa.
3. *Incisione lungo la roggia Avenale.* 75 cm. di argilla; poi ghiaie e sabbie.
4. *Campi.* Superiormente uno strato di *humus* di spessore variabile da 1 a pochi decimetri; quindi ghiaie e sabbie prev. calcaree.
5. *Aratorio.* 25-35 cm. di terriccio finemente sabbioso, grigio-nerastro per abbondanza di *humus,* misto con molto ghiaino calcareo; poi ghiaie e sabbie.
6. *Aratorio.* Strato superiore sabbioso-ghiaioso, humifero; poi ghiaie e sabbie.
7. *Aratorio.* Sino a 35-50 cm. di terra sabbioso-argillosa, mista con molto ghiaino; quindi ghiaie e sabbie.
8 *Trifogliaio.* 10 cm. o poco più di terra ghiaioso-sabbiosa, humifera; poi ghiaie e sabbie.
9. *Prato umido.* Da 30 a 45 cm. di argilla nerastra per abbondanza di *humus;* quindi ghiaino e sabbia.
10. *Campi.* Circa 60 cm. di argilla brunastra per copia di *humus;* poi ghiaino.
11. *Campi* Oltre 1 m. di argilla brunastra.
12. *Campi.* Oltre 1 m. di argilla alquanto sabbiosa, verso la superficie brunastra per *humus,* più in basso giallastra o cinerea con macchie giallicce.
13. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla cinerea o giallastra, verso la superficie più sabbiosa e di tinta scura per *humus.*
14. *Aratorio.* Strato arabile composto di sabbia humifera con ghiaino calcareo; poi ghiaie e sabbie.
15. C. al N. 14.
16. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla azzurrastra o giallastra. Strato superficiale anzi sabbioso con qualche ciottolino calcareo.
17. *Aratorio.* Circa 36-40 cm. di limo sabbioso, grigio-giallastro, con poco ghiaino calcareo; poi ghiaie e sabbie.
18. *Aratorio.* Strato arabile (15-25 cm.) sabbioso-calcareo, misto con molto ghiaino. Indi ghiaino e sabbia.
19. *Aratorio.* 35-40 di limo sabbioso-argilloso, grigio-chiaro, con pochi ciottolini calcarei; poi ghiaino e sabbie prev. calcaree.
20. *Campi.* In media 30-35 cm. di terriccio sabbioso-argilloso, grigio-scuro misto con poco ghiaino; poi sabbia e ghiaino.
21. *Aratorio.* Strato superficiale limoso-sabbioso, bruno per copia di *humus,* poi argilla bruna sino a 1 m. e oltre.
22. C. al N. 21.
23. *Aratorio.* Oltre 50 cm. di terra sabbiosa, humifera, scura, con pochi ciottolini calcarei; poi ghiaie e sabbie.
24. *Aratorio.* Da 30 a 50 o 60 cm. circa di terriccio humifero, un po' sabbioso, nerastro, misto con ghiaino; poi ghiaie e sabbie.
25. C. al N. 8.
26. C. al N. 23.
27. *Aratorio.* 60 cm. di argilla; quindi ghiaino calcareo. Alla superficie terra sabbiosa, grigio-giallastra o grigio-scura con qualche ciottolino calcareo.
28. C. al N. 8.
29. *Aratorio.* 30-50 cm. di sabbia fine, grigiastra, mista con ghiaino; quindi ghiaie e sabbie.

30. *Acquitrino.* Ghiaie e sabbie appena sotto la cotica erbosa.
31. *Campi.* Oltre 1 m. di argilla azzurrognola o verdiccia in profondità, verso la superficie brunastra per *humus.* Strato superficiale sabbioso, grigio-scuro, con ciottolini calcarei.
32. *Aratorio.* Alcuni cm. di terriccio sabbioso-ghiaioso, grigiastro; quindi sabbie e ghiaie.
33. *Prato umido.* Oltre 1 m. di argilla: verso la superficie uno strato di *humus* o torba, spugnosa.
34. *Prato umido.* Appena sotto la cotica erbosa, ghiaie e sabbie calcaree, bianche.
35. *Palude.* Da 10 a 20 cm. di terriccio humifero, poi ghiaino e sabbie.
36. *Acquitrino.* Strato superficiale (cm. 10-25) sabbioso-ghiaioso, calcareo; quindi sabbie e ghiaino calcarei.
37. *Aratorio.* C. al N. 36.
38. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, giallastro.
39. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa.
40. C. al N. 39.
41. *Palude.* Ghiaino e sabbie calcaree sino alla superficie del suolo.
42. *Aratorio.* Strato arabile di terra sabbiosa con ghiaino; poi ghiaie e sabbie calcaree.
43. *Prato umido.* 30-35 cm. di limo sabbioso, humifero, misto a ghiaino; quindi ghiaie e sabbie calcaree.
44. *Prato umido.* Ghiaie e sabbie calcaree appena sotto la zolla erbosa.
45. *Prato umido.* Strato superficiale sabbioso, humifero; poi ghiaie e sabbie calcaree.
46. *Aratorio.* 20-50 cm. di terriccio sabbioso. giallastro, misto con alquanto ghiaino; quindi ghiaie e sabbie.
47. *Aratorio.* 30-40 cm. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra; poi ghiaie.
48. *Aratorio.* 25-35 cm. di terriccio sabbioso, bruno per abbondanza di *humus*; misto a ghiaino; quindi ghiaie e sabbie.
49. *Prato umido.* Appena sotto la zolla erbosa compariscono ghiaie e sabbie calcaree, bianche.
50. C. al N. 42.
51. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla un po' sabbiosa, giallastra verso la superficie, cinerea o azzurriccia in profondità.
52. *Prato paludoso.* Oltre 1 m di argilla alquanto sabbiosa.
53. C. al N. 52.
54. *Incisione artificiale in un fosso.* Oltre 2 m. di argilla, sabbiosa e giallastra verso la superficie, cinerea o azzurriccia in profondità.
55. *Prato paludoso.* Appena sotto la zolla erbosa, ghiaie e sabbie.
56. *Palude.* Oltre 1 m. di argilla bruna con abbondanza di *humus.*
57. C. al N. 56.
58. *Palude.* Da 20 cm. a 1 m. di *humus*; poi argilla azzurriccia o verdastra con macchie ocracee.
59. C. al N. 58.
60. *Incisione artificiale del terreno.* Da 25 a 35 cm. di *humus*, inferiormente misto ad argilla; quindi argilla bruna verso la superficie, cinerea in profondità. — **Prelevamento campioni per l'analisi.**
61. *Prato paludoso.* Da 20 a 30 cm. di terra humifera; poi ghiaie e sabbie calcaree.
62. *Prato paludoso.* Strato superficiale humifero; poi 1 m. e più di argilla azzurriccia o verdiccia.
63. *Prato paludoso.* Oltre 2 m. di argilla biancastra o gialliccia.
64. *Palude.* Oltre 2 m. di argilla bruno-cenere.
65. *Prato paludoso.* 1-1,2 m. di argilla bruno-cenere; quindi ghiaino e sabbie calcaree.
66. *Campi.* 30-40 cm. di terriccio sabbioso, alquanto humifero, grigio-scuro, misto con molto ghiaino; poi ghiaie e sabbie.
67. *Aratorio.* Qualche decimetro di terriccio sabbioso, grigio-scuro, misto con ghiaino; poi ghiaie e sabbie.

68. *Aratorio*. Oltre 1 m. di argilla; strato superficiale sabbioso-argilloso, giallastro, misto a un po' di ghiaino calcareo.
69. *Prato paludoso*. Ghiaie e sabbie appena sotto la zolla erbosa.
70. *Aratorio*. Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, giallastra verso la superficie.
71. C. al N. 68.
72. *Prato paludoso*. 40 cm. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaino e sabbie.
73. *Terreno sortumoso*. 10-30 cm. di terriccio ghiaioso-humifero; poi ghiaino e sabbie calcaree.
74. *Prato paludoso*. 1 m. di argilla sabbiosa, giallastra verso la superficie e sparsa di concrezioni calcaree.
75. *Palude*. 1 m. di argilla.
76. C. al N. 75.
77. *Palude*. 10-20 cm. di terra sabbioso-ghiaiosa, grigiastra; poi ghiaie e sabbie.
78. *Palude*. Oltre 1 m. di argilla, giallastra verso la superficie.
79. C. al N. 78.
80. *Palude*. Oltre 1 m. di argilla giallastra.
81. *Palude*. Circa m. 0,50 di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaino.
82. *Palude*. Meno di 1 m. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaino.
83. *Palude*. 1 m. di terra sabbioso-argillosa.
84. C. al N. 83.
85. *Prato paludoso*. Sino a 1 m. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaietta e sabbie calcaree.
86. *Prato paludoso*. 1 m. di argilla.
87. *Prato paludoso*. Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, giallastra.
88. *Aratorio*. 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra.
89. *Aratorio*. Oltre 1 m. di argilla giallastra o cinericcio-bruna. Strato superficiale sabbioso-argilloso con qualche ciottoletto calcareo.
90. *Palude*. In media 60-75 cm., talvolta anche 1 m. di argilla e *humus*; quindi ghiaie e sabbie.
91. *Prato paludoso*. Oltre m. 1,5 di ghiaino calcareo.
92. *Palude*. Oltre m. 1,5 di argilla brunastra; strato superficiale humifero o semitorboso, nerastro.
93. *Prato paludoso*. Oltre m. 1,5 di argilla.
94. *Prato paludoso*. Oltre m. 1,5 di argilla giallastra o cinerea.
95. *Prato paludoso*. Meno di 1 m. di argilla; poi ghiaino.
96. *Prato paludoso*. 1 m. di argilla.
97. C. al N. 94.
98. *Aratorio*. Oltre m. 1,5 di argilla: strato superficiale argilloso-ghiaioso, grigio-giallastro, misto con un po' di ghiaino calcareo.
99. C. al N. 98.
100. *Aratorio*. 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra, con qualche ciottolo.
101. C. al N. 100.
102. *Prato paludoso*. 1 m. d'argilla.
103. *Fosso*. C. al N. 102.
104. *Prato paludoso*. 40-50 cm. di terra argilloso-sabbiosa; poi sabbie e ghiaie calcaree.
105. *Palude*. Oltre 1 m. di argilla.
106. Oltre 1 m. di ghiaino e sabbie calcaree.
107. *Prato paludoso*. 60-70 cm. di terriccio sabbioso-argilloso; quindi ghiaietta calcarea.
108. *Prato paludoso*. Circa 1/2 m. di terra sabbioso-argillosa, poi ghiaino e sabbie calcaree.
109. *Palude*. Oltre 1 m. di argilla.
110. *Palude*. 50 cm. di argilla giallastra o cenere-azzurra; poi ghiaie calcaree.
111. *Palude*. Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, giallastra o bruna.
112. *Incisione lungo il fosso laterale alla strada*. Circa 1 m. di argilla giallastra; poi ghiaino.
113. *Palude*. 1 m. d'argilla.

114. *Incisione lungo il fosso laterale alla strada.* Sino a 75 cm. di argilla giallastra verso là superficie, cinereo-azzurrognola in profondità; poi ghiaie calcaree.
115. *Palude.* 1 m. d'argilla.
116. *Prato paludoso.* Da 70-80 cm. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaietta e sabbie calcaree.
117. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. di argilla.
118. *Prato paludoso.* Da 10 a 70 cm. di terra argilloso-sabbiosa; poi ghiaietta.
119. *Prato paludoso.* 40-50 cm. di terra argilloso-sabbiosa, quindi ghiaie e sabbie calcaree.
120. *Prato umido.* Sino a 1 m. di argilla sabbiosa; poi ghiaie e sabbie.
121. *Prato paludoso.* 1 m. di argilla.
122. C. al N. 121.
123. *Incisione artificiale.* 70 cm. di terra sabbioso-argillosa, giallastra; poi ghiaino e sabbie calcaree.
124. *Medicaio.* m. 1,3-15 di terra sabbioso-argillosa, giallastra; poi ghiaie e sabbie.
125. *Aratorio.* Ghiaie calcaree sino alla superficie del terreno.
126. *Aratorio.* Circa 1 m. di terra sabbioso-argillosa, con frequenti ciottoli alla superficie: poi ghiaie e sabbie calcaree.
127. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con ciottoli calcarei; poi ghiaie e sabbie prev. calcaree.
128. *Aratorio.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra.
129. *Aratorio.* 20-30 cm. di terra sabbiosa, poi ghiaie e sabbie prev. calcaree.
130. *Prato paludoso.* 70-80 cm. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaie e sabbie calcaree.
131. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, giallastra.
132. *Prato acquitrinoso.* Oltre 1 m. di argilla.
133 *Prato acquitrinoso.* Da 15 a 50 cm. di *humus*, poi ghiaie.
134. *Aratorio.* 10-40 cm. di terriccio argilloso, poi ghiaie.
135. *Aratorio.* 1 m. di argilla.
136. *Palude.* 70-80 cm. di limo sabbioso-argilloso, poi ghiaino.
137. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla.
138. *Palude.* Ghiaie e sabbie appena sotto la cotica erbosa.
139. *Aratorio.* 10-40 cm. di terriccio argilloso; poi ghiaie.
140. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla.
141. *Prato paludoso.* 40 cm. di terriccio sabbioso-argilloso; quindi ghiaie.
142. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla.
143. *Fornace di laterizi.* Negli scavi per l'estrazione del materiale da laterizi, si osserva dall'alto al basso: 20-40 cm. di limo sabbioso, grigiastro; quindi argille cineree o turchiniccie con macchie e screziature giallastre di idrato di ferro. Il banco argilloso ha uno spessore variabile da punto a punto, oscillando in media fra 1 e 2 m.: alla base compaiono ghiaie e sabbie imbevute d'acqua che ribolle dal di sotto.
144. *Palude.* cm. 70-80 di limo argilloso-sabbioso; quindi ghiaino.
145. *Palude.* Oltre 1 m. d'argilla.
146. *Prato acquitrinoso.* 1 m. d'argilla.
147. *Prato acquitrinoso.* Da 15 a 40 cm. di *humus*; poi ghiaie.
148. *Prato paludoso.* Circa 75 cm. di argilla, poi ghiaie e sabbie.
149. *Campi.* Oltre 1 m. di argilla giallastra verso la superficie: azzurriccia e con macchie giallo-ocracee in profondità.
150. *Aratorio.* Oltre 1 m d'argilla.
151. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla alquanto sabbiosa, giallastra verso la superficie.
152. cm. 50 60 di terriccio sabbioso-argilloso, giallastro; poi argilla azzurriccia con macchie giallo-ocracee.
153. *Palude.* Circa 75 cm. di *humus*, poi sabbie e ghiaie.
154. *Palude.* Oltre 1 m. di *humus*.
155. *Fornace di laterizi.* (Fornace Vanelli della carta). Negli scavi per l'estrazione dell'argilla si osserva la seguente successione dall'alto al basso: *a*) cm. 40 di terra argilloso-sabbiosa, giallastra (argilla alterata e quasi interamente decalcificata);

b) 75-80 cm. di argilla cinereo-azzurrognola, con macchie e striscie giallo-ocracee per alterazione; *c)* argilla cinereo-azzurrognola, calcarea, con conchiglie d'acqua dolce, sabbiosa verso il basso; *d)* a 2 m. dalla superficie dal terreno, affiora una lente di sabbie e ghiaino calcarei, dello spessore medio di 10 cm., imbevuta d'acqua che pullula in ogni senso; *e)* 70 cm. di argilla bruno-cenere. — **Prelevamento di campioni per l'analisi.**

156. *Cava abbandonata alla fornace Vanelli.* 10-30 cm. di terriccio sabbioso-argilloso, giallastro per alterazione; indi 1 m. e più di argilla ceneregnola o turchina con macchie e screziature giallo-ocracee più frequenti verso la superficie.
157. *Prato umido.* 30 cm. di terriccio humifero: 20 cm. di argilla; quindi ghiaietta calcarea.
158. *Prato paludoso.* Meno di 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruna, mista con ghiaie calcaree; poi ghiaie e sabbie calcaree.
159. *Aratorio.* Vari decimetri e sino a 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con qualche ciottolo; poi ghiaie.
160. *Scavo artificiale.* Ghiaietta e sabbie calcaree appena sotto la cotica erbosa.
161. *Aratorio.* Qualche decimetro di terra sabbiosa, giallastra, con ciottoli calcarei; poi ghiaie calcaree.
162. *Aratorio.* 30 cm. di terra sabbiosa, con molti ciottoli calcarei; poi ghiaie calcaree grossolane.
163. *Aratorio.* Circa mezzo metro o poco più di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra con frequenti ciottoli; poi ghiaie prevalentemente calcaree.
164. *Aratorio.* Fino a 60 cm. di terriccio sabbioso misto a molta ghiaia; poi ghiaie e sabbie alluvionali.
165. *Aratorio.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra. Nel fosso vicino al sondaggio, a m. 1,3-1,5 dalla superficie, compare uno strato di ghiaie e sabbie imbevute d'acqua.
166. *Prato umido.* Circa 1 m. di terriccio sabbioso-argilloso, misto a un po' di ghiaietta; poi ghiaie e sabbie prevalentemente calcaree.
167. *Aratorio.* In media 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con qualche ciottolo; poi strato di ghiaie e sabbie prev. calcaree, acquifero.
168. *Campi e vigne.* Poco più d'1 m. e meno di m. 1,5 di terra c. s.; poi ghiaie acquifere.
169. *Vigneto.* 1 m. di terra c. s. poi ghiaie.
170. *Aratorio.* m. 1-1,20 di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaie.
171. C. al N. 167.
172. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane, verso la superficie miste con terra sabbiosa.
173. *Prato umido.* 60-70 cm. di limo sabbioso-argilloso; poi ghiaie.
174. *Aratorio.* 60-80 cm. di terra sabbioso-argillosa, bruna, con ciottoli; poi ghiaie.
175. *Prato.* C. al N. 172.
176. *Aratorio.* 1 m. e più di terra sabbioso-argillosa, con frequenti ciottoli; poi ancora terra sabbioso-argillosa; giallastra.
177. *Campi.* Circa 50 cm. di terra sabbioso-argillosa, con frequenti ciottoli: poi ancora terra sabbioso-argillosa, giallastra.
178. *Campi.* Alcuni decimetri e sino a 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con ciottoli; poi ghiaie prev. calcareo-dolomitiche.
179. *Aratorio.* 1 m. di terra c. s.
180. *Campi.* Strato arabile di terra sabbioso-argillosa, con ciottoli; poi ghiaie grossolane.
181. *Medicaio.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra, con qualche ciottolo.
182. *Prato umido.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, con frequenti ciottoli.
183. *Aratorio.* Circa 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra, con qualche ciottolo; poi ghiaie.
184. *Aratorio.* Da 50 cm. a 1 m. di terra c. s., con frequenti ciottoli; poi ghiaie miste con terra.
185. *Campi.* Oltre 1 m. di terra c. s., con qualche ciottoletto.

186. C. al N. 185.
187. *Aratorio*. Oltre 1 m. di argilla.
188. *Palude*. Ghiaie calcaree.
189. *Prato paludoso*. 20-40 cm., talora sino a 1 m. di terra sabbioso-argillosa, con ciottoli; poi ghiaie.
190. *Campi*. Alcuni decimetri di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con ciottoli; poi ghiaie e sabbie calcaree.
191. *Aratorio*. Alcuni decimetri di terra c. s. con qualche ciottolo; poi ghiaie.
192. *Aratorio*. Circa m. 0,5 o poco più di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con ciottoli; poi ghiaie e sabbie calcareo-dolomitiche.
193. C. al N. 192.
194. *Aratorio*. Qualche decimetro di terra sabbioso-argillosa mista a ghiaia; poi ghiaie e sabbie.
195. *Aratorio*. Strato arabile di terra sabbiosa, bruna, mista a ghiaia; poi sabbie e ghiaie calcareo-dolomitiche. grossolane.
196. *Prato paludoso*. Qualche decimetro e sino a m. 0,5 in media di terra sabbioso-humifera, scura; poi ghiaino e sabbie.
197. *Aratorio*. Circa m. 0,5 di terra sabbioso-argillosa, giallo-bruna; poi ghiaie.
198. *Aratorio*. Da pochi decimetri a 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con ciottoli; poi alluvioni ghiaiose.
199. *Campi*. Alcuni decimetri di terra c. s., con ciottoli; poi ghiaie.
200. *Aratorio*. Oltre 1 m. di terra argilloso-sabbiosa, con qualche ciottolo alla superficie.
201. *Aratorio*. Alcuni decimetri c. s.
202. *Campi*. 60-70 cm. di terra sabbioso-argillosa, con ciottoli; poi ghiaie.
203. *Aratorio*. Oltre 1 m. di terra c. s., giallastra.
204. *Aratorio*. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con qualche ciottolo alla superficie.
205. *Aratorio*. Sino a 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con ciottoli calcarei.
206. *Aratorio*. Sino a 1 m. o poco più di terra c. s., con qualche ciottolo; poi sabbie e ghiaie calcaree.
207. *Palude*. Ghiaie e sabbie: strato superficiale humifero nerastro.
208. *Aratorio*. 1 m. di terra sabbioso-argillosa, alla superficie giallastra e con qualche ciottolo.
209. *Campi*. Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, grigiastra, superficialmente giallastra.
210. *Depressione paludosa*. Da 50 a 80 cm. di torba, poi ghiaietta.
211. *Prato umido*. Sino a 30-80 cm. di terra sabbioso-argillosa, scura per *humus*; poi sabbia e ghiaietta calcarea.
212. C. al N. 211.
213. *Aratorio*. 20-30 cm. di terra; poi ghiaia.
214. *Aratorio*. Oltre 1 m. di argilla con concrezioni, superficialmente bruna per *humus*.
215. *Aratorio*. 20-30 cm. di terra humifera con ghiaie calcaree; poi ghiaia. Scarpata del terrazzo del Corno, alta m. 4.
216. *Medicaio*. 30-40 cm. di terra giallo-rossastra con ciottoli; poi ghiaia.
217. *Campi*. 1 m. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaia.
218. *Campi*. m. 1-1,20 di terra sabbioso-argillosa; bruna-giallastra con ciottoli; poi ghiaia.
219. *Campi*. Sino a m. 1,50 di terra c. s.; poi ghiaie calcaree.
220. *Aratorio*. 40-50 cm. di terra argillosa, brunastra con ciottoli; poi ghiaia.
221. *Fossato*. Da m. 1 a 1.50 di terra sabbioso-argillosa con ciottoli; poi ghiaie e sabbie.
221. (Sulla destra del Corno, a Castello). *Scavo*. Ghiaie e sabbie, con prevalenza di elementi calcarei e dolomitici; subordinatamente arenarie e brecciole eoceniche.
222. *Vigna*. Oltre 1 m. di terra argilloso-sabbiosa, giallo-bruna, con ciottoli calcareo-dolomitici, silicei ed arenacei dell'Eocene.
223. *Campi e vigne*. Sino a m. 0.80-1.00 di terra argillosa, bruna, con ciottoli; poi ghiaie e sabbie.

224. *Aratorio.* Sino a 1 m. di terra argillosa con ciottoli; poi ghiaia.
225. *Prato umido.* 30-40 cm. di terra sabbioso-argillosa; bruno-giallastra, con ciottoli; poi ghiaie grossolane.
226. *Prato umido.* Sino a 60-70 cm. di terra sabbioso-argillosa, giallo-bruna, con ciottoli; poi ghiaie con sabbie.
227. *Aratorio.* Sino a 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con ciottoli.
228. *Orto.* Ghiaie e sabbie calcaree, miste alla superficie con poca terra sabbioso-humifera.
229. *Taglio artificiale.* Sino a m. 0.50 di terra sabbioso-argillosa, giallastra; poi ghiaie.
230. *Aratorio.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con qualche ciottolo.

Rettangolo G.

1. *Aratorio.* Oltre 1 m. d'argilla.
2. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla cenere-bruna, o cenere-azzurrognola, compatta, tenace, alquanto sabbiosa e giallastra per alterazione verso la superficie.
3. *Aratorio.* Oltre m. 1,5 di argilla sabbiosa, biancastra: strato superficiale sabbioso-argilloso, giallastro.
4. *Aratorio.* Oltre m. 1,5 di argilla sabbiosa, biancastra o cenerognola, compatta; strato superficiale più sabbioso, giallastro.
5. *Aratorio.* Da 20 a 40 cm. di terra ghiaiosa: poi ghiaie e sabbie prev. calcareo-dolomitiche.
6. *Aratorio.* cm. 40-60 di terriccio sabbioso-ghiaioso; quindi ghiaie e sabbie.
7. *Incisione al margine d'un fosso.* Da 40 cm. a 1 m. di terra giallo-bruna, con ghiaino; poi ghiaino e sabbia.
8. *Aratorio.* Ghiaie e sabbie sino alla superficie del suolo.
9. *Incisione lungo un fosso.* cm. 40.60 di terriccio sabbioso, giallo-bruno, misto a pochi ciottoli: indi argilla biancastra-gialliccia, molto sabbiosa.
10. *Campi.* Ghiaia calcare sino alla superficie del suolo. Scarpata del terrazzo sulla destra del fiume Corno: il corso della terrazza è costituito per gran parte da alluvioni minute sabbioso-argillose; solo al margine compaiono le ghiaie sovrapposte alle argille: sul fondo del solco di terrazzamento (letto di piena) compaiono alluvioni ghiaiose ma in prevalenza alluvioni minute recenti.
11. *Incisione artificiale nel fosso laterale alla strada.* m. 0,50 di limo sabbioso misto a ghiaino; m. 1-1,30 di sabbia e ghiaino prev. calcareo-dolomitico: al fondo argilla (m. 1,5 sotto il livello della campagna), al cui contatto trapela l'acqua. V. sezione a pag. 138.
12. *Aratorio.* 1 m. e oltre di argilla; strato superficiale sabbioso-argilloso, giallastro, con ciottolini e concrezioni calcaree.
13. cm. 30-50 di limo sabbioso misto a ghiaia; quindi sabbia e ghiaino.
14. *Aratorio.* Più di 1 m. di argilla; strato superficiale ghiaioso-argilloso, giallastro, misto con ghiaino calcareo.
15. *Campi.* Oltre m. 1,5 di argilla cenere-bruna, giallastra verso la superficie: strato superficiale molto sabbioso con ghiaino calcareo.
16. *Aratorio.* Qualche décimetro di terriccio sabbioso-ghiaioso; quindi ghiaie e sabbie. Alcuni passi verso il cimitero, in una cava si osserva: 50 cm. di terriccio grigio-scuro, molto sabbioso, misto con ghiaino; quindi ghiaino e sabbie calcaree con lenti a tinta rosso-ocracea.
17. *Campi.* Oltre 1 m. di argilla alquanto sabbiosa e giallastra, massime verso la superficie.
18. *Aratorio.* Ghiaie e sabbie appena sotto lo strato arabile.
19. C.' al N. 17.
20. *Aratorio.* Strato superficiale (dello spessore di pochi decimetri) di terra sabbiosa con molto ghiaino; poi ghiaie e sabbie.
21. *Aratorio.* Strato arabile sabbioso-ghiaioso; poi ghiaie e sabbie calcareo-dolomitiche.

22. *Cava di ghiaia e sabbia.* Vi si osserva la seguente successione dall'alto al basso: cm. 40-50 di terriccio sabbioso-argilloso, un po' humifero, grigio-scuro; cm. 40-50 di ghiaino un po' sabbioso-terroso; cm. 10-40 lente di ghiaino e sabbie giallo-ocracee; cm. 15-20 di sabbia finissima, calcareo-dolomitica, bianco-grigia; infine sabbia e ghiaino insieme commisti.
23. *Terreno acquitrinoso.* Circa 1 m. di terriccio humifero; quindi ghiaie e sabbie.
24. *Orto.* Circa 30-40 cm. di terriccio sabbioso-calcareo, misto con ghiaino; poi ghiaino e sabbie.
25. *Incisione artificiale.* Oltre 1 m. di sabbia argillosa; strato superficiale sabbioso-argilloso.
26. *Aratorio.* Ghiaie e sabbie alluvionali. Strato arabile costituito di limo sabbioso misto a un po' di ghiaia.
27. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro.
28. *Aratorio.* Ghiaie calcaree e sabbie sino alla superficie del suolo.
29. *Aratorio.* Più di 1 m. di limo argilloso-sabbioso, grigio-giallastro, con qualche ciottolino calcareo.
30. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla, sabbiosa massime verso la superficie, di tinta grigio-giallastra.
31. C. al N. 30.
32. C. al N. 27.
33. *Aratorio.* Oltre 2 m. di argilla cenericcia o azzurrognola, giallastra verso la superficie.
34. *Palude.* Oltre 1 m. di argilla, strato superficiale humifero. Depressione paludosa, alla base della terrazza di C. Braidanova.
35. *Prato paludoso.* Oltre 2 m. d'argilla.
36. *Aratorio.* 1 m. d'argilla.
37. *Aratorio.* Oltre 2 m. di argilla sabbiosa.
38. *Prato umido.* C. al N. 37.
39. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra argilloso-sabbiosa, giallastra per alterazione verso la superficie.
40. *Medicaio.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, biancastra.
41. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, grigio-giallastra verso la superficie.
42. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, con concrezioni.
43. C. al N. 41.
44. *Aratorio.* Ghiaino calcareo e sabbia: strato arabile composto di limo sabbioso-ghiaioso.
45. C. al N. 42.
46. Circa 1 m. di terra sabbioso-argillosa, quindi ghiaie e sabbie (forse una lente). Un sondaggio eseguito circa una trentina di m. a W del sondaggio 44, ha dato: 20 cm. di humus; poi m. 1,1 di sabbia argillosa; infine sabbia finissima (*terra savorgna*) per 30 cm. e oltre.
47. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, biancastra, verso la superficie giallastra per alterazione.
48. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa.
49. *Cava.* 25 cm. di ghiaino con poca terra sabbiosa, grigio-giallastra; quindi m. 0,5 di ghiaino con sabbia (ciottoli del diametro inferiore in genere a 1 cm., raramente della lunghezza di 2-3 cm.); cm. 40 di sabbia fine, grigiastra, calcarea, sottilmente stratificata con stratificazione deltizia; infine ghiaino e sabbie insieme commisti.
50. *Prato paludoso.* C. al N. 48.
51. *Aratorio.* C. al N. 49.
Un sondaggio eseguito all'angolo delle due campestri, fra i sondaggi 49 e 50, ha dato: m. 0,30 di humus; m. 0,65 di sabbia; m. 0,45 di ghiaia e sabbia; infine ghiaia per 20 cm. e oltre.
52. *Aratorio.* Ghiaino e sabbia calcare sino alla superficie.
53. C. al N. 52.
54. *Aratorio.* 1 m. d'argilla.

55. *Palude.* Ghiaino appena sotto la cotica erbosa.
56. *Palude.* Oltre 1 m. d'argilla, alquanto sabbiosa, giallastra verso la superficie.
57. *Prato paludoso.* Ghiaino calcareo appena sotto la cotica erbosa.
58. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa.
59. *Incisione alla sponda della roggia Zumièl.* Oltre 1 m. d'argilla.
60. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. d'argilla.
61. *Prato paludoso.* Circa 60 cm. di argilla sabbiosa, giallastra; poi ghiaino.
62. *Prato paludoso.* 1 m. e più di argilla gialliccia.
63. *Palude.* Oltre 1 m. d'argilla.
64. C. al N. 63.
65. C. al N. 63.
66. C. al N. 63.
67. *Palude.* 1 m. d'argilla.
68. *Depressione paludosa.* 1 m. e più di *humus;* poi ghiaino.
69. *Palude.* 1 m. d'argilla gialliccia.
70. *Prato paludoso.* Circa 80 cm. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaino.
71. *Prato paludoso.* Circa 1 m. d'argilla; poi ghiaietta.
72. *Prato paludoso.* Da 80 cm. ad 1 m. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaietta.
73. *Fossato.* 1 m. d'argilla.
74. *Prato paludoso.* Circa 80 cm. di argilla; indi ghiaietta.
75. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. di argilla gialliccia o verdiccia.
76. C. al N. 75.
77. *Palude.* 1 m. e oltre di argilla giallastra.
78. *Palude.* 90 cm. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaietta calcarea.
79. *Palude.* Circa 1 m. di *humus;* poi argilla brunastra.
80. *Medicaio.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, biancastra.
81. *Incisione artificiale.* Strato superficiale di *humus;* poi oltre m. 1,5 di argilla.
82. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. di argilla bruna.
83. *Palude.* Circa 1 m. di terriccio humifero; quindi argilla.
84. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. di argilla giallastra o cinereo-azzurrognola.
85. *Prato paludoso.* 40 cm. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaino e sabbie calcaree.
86. *Palude.* 1 m. di argilla giallastra, alquanto sabbiosa.
87. *Palude.* C. al N. 82.
88. *Palude.* Oltre 1 m. di argilla.
89. *Palude.* Sino a 50 cm. di terriccio argilloso, humifero; poi ghiaino e sabbie.
90. *Palude.* Sino a 40 cm. di *humus;* quindi ghiaino e sabbie calcaree.
91. *Palude.* 1 m. di *humus* e argilla; poi ghiaino calcareo.
92. *Palude.* Circa 80 cm. di argilla humifera specie verso la superficie; indi ghiaia e sabbie calcareo-dolomitiche.
93. *Palude.* Strato superficiale di *humus;* poi 90 cm. - 1 m. di argilla verdastra; infine ghiaino e sabbie.
94. *Palude.* 50 cm. di terriccio argilloso, humifero; poi ghiaino e sabbie.
95. *Palude.* 50 cm. di *humus* nerastro; 30-40 cm. di argilla verdiccia; quindi ghiaino e sabbie calcaree.
96. *Palude.* Circa 50 cm. di terriccio vegetale, semitorboso, nerastro; poi ghiaino e sabbie.
97. *Palude.* Strato superficiale di *humus;* poi circa 50 cm. di argilla scura per abbondanza di *humus;* infine ghiaie e sabbie.
98. *Palude.* Da 40 a 60 cm. di argilla alquanto humifera specie verso la superficie; poi ghiaie.
99. *Prato paludoso.* 45 cm. circa di terriccio argilloso più o meno humifero; poi ghiaino e sabbie calcaree.
100. *Prato paludoso.* 30. cm. di *humus;* 20 cm. d'argilla chiara con ciottolini; poi ghiaie.
101. *Prato paludoso.* Sino a 60-70 cm. di argilla giallastro-bruna; poi ghiaino calcareo.
102. *Prato paludoso.* Circa 40-50 cm. di argilla giallo-bruna; poi ghiaie e sabbie.

103. *Prato paludoso.* 56-60 cm. di terriccio argilloso, humifero; poi ghiaino e sabbie.
104. *Prato paludoso.* Da 40 a 50 cm. di terriccio argilloso, humifero verso la superficie; poi ghiaino e sabbie.
105. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. di argilla.
106. *Prato paludoso.* cm. 30-40 di terriccio argilloso-humifero, nerastro; cm. 50 di argilla verdognola, a screziature gialle, compatta, tenace; quindi ghiaino e sabbie calcaree.
107. *Prato paludoso.* 80 cm. di argilla; poi ghiaino e sabbie calcaree.
108. *Prato paludoso.* Circa 1 m. di argilla, poi ghiaino.
109. *Prato paludoso.* 40-60 cm. di argilla bruna per abbondanza di *humus;* poi ghiaietta e sabbie calcaree.
110. *Palude.* Oltre 1 m. di argilla bruna per abbondanza di *humus.*
111. *Prato paludoso.* 50 cm. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaino calcareo e sabbie.
112. *Palude.* m. 0,5 e più di terriccio sabbioso-argilloso; poi ghiaietta.
113. 1 m. e più di argilla bruna, humifera; poi ghiaie e sabbie calcaree.
114. *Palude.* 30-40 cm. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaietta e sabbia.
115. *Palude.* 40-50 cm. di terra c. s.; poi ghiaietta.
116. *Palude.* Oltre 1 m. d'argilla bruna per *humus.*
117. *Prato paludoso.* 40-50 cm. di terra sabbioso-humifera; poi ghiaino e sabbie.
118. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. d'argilla.
119. *Prato paludoso.* Circa m. 0,50 di terra sabbioso-argillosa, alla superficie mista con *humus*, brunastra; poi ghiaino e sabbie.
120. *Prato paludoso.* Da 50 a 60 cm. di argilla; poi ghiaino calcareo.
121. C. al N. 120.
122. *Incisione nel fosso laterale alla campestre.* 50 cm. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaietta e sabbia calcarea.
123. *Prato paludoso.* 1 m. d'argilla giallastra.
124. C. al N. 123.
125. C. al N. 123.
126. 10-20 cm. di *humus;* quindi ghiaie bianche calcaree.
127. 20 cm. di terriccio argilloso-humifero; poi ghiaino e sabbie.
128. *Palude.* Circa 80 cm. di argilla giallastra; poi ghiaino.
129. *Prato paludoso.* 1 m. di terra argilloso-sabbiosa, giallastra.
130. C. al N. 127.
131. 1 m. di *humus.*
132. *Prato paludoso.* Sottile strato di *humus;* poi ghiaie e sabbie.
133. *Prato paludoso.* 1 m. di argilla.
134. *Palude.* Leggero strato di *humus* alla superficie; poi ghiaie e sabbie.
135. *Aratorio.* Circa 30-50 cm. di *humus* nerastro, con ciottolini calcarei; poi ghiaie e sabbie.
136. *Palude.* Sino a 30-60 cm. *humus*; quindi ghiaie e sabbie.
137. *Palude.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, gialliccia verso la superficie, azzurrognola in profondità.
138. *Palude.* Circa 35-40 cm. di argilla; poi ghiaie e sabbie.
139. *Palude.* In media 40 cm. di terriccio sabbioso-argilloso, humifero; quindi ghiaietta e sabbia.
140. *Palude.* 1 m. di *humus.*
141. *Aratorio.* Strato arabile di terriccio humifero, ghiaioso; poi ghiaietta calcarea.
142. C. al N. 137.
143. *Palude.* Oltre 1 m. di argilla gialliccia.
144. *Palude.* Circa 1 m. di argilla; poi ghiaietta.
145. *Depressione paludosa.* Da pochi dm. a 1 m. di *humus;* poi ghiaia.
146. *Prato paludoso.* Ghiaie sino quasi alla superficie del suolo.
147. *Prato paludoso.* Circa 1 m. di argilla sabbiosa, gialliccia; poi ghiaietta.

148. *Palude.* 25-35 cm. di terriccio più o meno ricco di *humus*, con ghiaino; poi ghiaie e sabbie.
149. *Prato paludoso.* 1 m. e forse più di argilla; poi ghiaino.
150. *Prato paludoso.* In media 50 cm. di argilla sabbiosa, giallastra; poi ghiaietta.
151. *Prato paludoso.* 20-25 cm. di terra sabbioso-argillosa, humifera, scura; 15 cm. di terriccio che impasta ghiaino calcareo; poi ghiaietta e sabbia. **Prelevamento di campioni per l'analisi.**
152. *Depressione paludosa.* Circa 40 cm. di humus; poi ghiaie e sabbie. — **Prelevamento campione per l'analisi.**
153. *Aratorio.* 30-45 cm. di terriccio sabbioso-argilloso, grigio-biancastro o cenerognolo; quindi ghiaino e sabbie.
154. *Prato paludoso.* Ghiaino calcareo e sabbia impastati con un po' di argilla cinerea, quasi fino alla superficie del suolo.
155. *Aratorio.* Circa 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-giallastro, chiaro; quindi un velo d'argilla azzurriccia; poi ghiaie e sabbie calcaree.
156. *Prato paludoso.* cm. 30 circa di terriccio un po' ghiaioso, humifero; poi ghiaie.
157. *Aratorio e vigne.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra.
158. *Prato paludoso.* Sino a 60 cm. di terriccio sabbioso-argilloso, grigio-giallastro; quindi ghiaie e sabbie.
159. *Aratorio.* m. 0,5 di terra sabbioso-argillosa, giallastra; poi ghiaie e sabbie.
160. *Vigneto.* Qualche decimetro di terra sabbiosa con ghiaietta; poi sabbie e ghiaie.
161. *Aratorio.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra, poi ghiaino e sabbie calcaree.
162. *Aratorio.* Circa 50 cm. di terriccio sabbioso, alquanto ghiaioso, giallastro; poi ghiaie e sabbie.
163. *Aratorio e vigne.* Ghiaie calcaree miste alla superficie con terra sabbioso-humifera, scura.
164. *Aratorio.* Alla superficie terra sabbiosa, scura, con ghiaietta; poi ghiaie calcaree.
165. *Bosco.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra.
166. *Aratorio.* 20-40 cm. di terriccio sabbioso argilloso, misto con ghiaino; quindi ghiaie calcaree.
167. *Aratorio.* 1 m. e più di terra sabbioso-argillosa con ghiaie calcaree; poi ghiaie.
168. *Aratorio.* 25-50 cm. di terriccio sabbioso, giallastro; poi ghiaie.
169. *Aratorio.* Meno di 1 m. di terra bruna, sabbioso-argillosa, con ghiaia.
170. *Aratorio.* 10-20 cm. di terriccio sabbioso-argilloso misto con molto ghiaino; quindi ghiaia.
171. *Aratorio.* 30-40 cm. di terra sabbioso-argillosa, con ghiaia, poi sabbia e ghiaia calcarea.
172. *Aratorio.* 10-40 cm. di terriccio sabbioso-argilloso, misto con molto ghiaino; quindi ghiaie e sabbie.
173. *Prato umido.* Ghiaie calcaree appena sotto la cotica erbosa.
174. *Prato umido.* 1 m. di argilla alquanto sabbiosa, giallastra.
175. *Prato umido.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, giallastra.
176. *Aratorio.* C. al N. 175.
177. *Prato umido.* Quasi 1 m. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaietta e sabbia.
178. *Prato umido.* 60-70 cm. di terra sabbioso-argillosa, giallastra; poi ghiaietta.
179. Circa 40-60 cm. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaie e sabbie calcaree.
180. *Aratorio.* 1 m. di limo sabbioso-argilloso, giallastro.
181. *Aratorio.* 10-40 cm. di terriccio sabbioso, grigio-scuro, misto con molta ghiaietta; poi ghiaie.
182. *Prato umido.* C. al N. 181.
183. *Aratorio.* Ghiaie calcaree miste alla superficie con terra sabbiosa, bruno-giallastra.
184. *Prato umido.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa.
185. *Prato umido.* Oltre 1 m. d'argilla.
186. *Prato umido.* Circa 50 cm. d'argilla; poi ghiaie e sabbie.
186 *bis. Prato umido.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra.
187. C. al N. 184.

188. C. al N. 184.
189. C. al N. 184.
190. C. al N. 184.
191. *Prato umido.* Circa 1 m. di argilla; poi ghiaie e sabbie.
192. *Prato umido.* Sino a 80 cm. di terriccio argilloso; poi ghiaie e sabbie.
193. *Aratorio.* Circa m. 1-1,2 di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra; poi ghiaie e sabbie calcaree.
194. *Aratorio.* 1 m. e più di terra argilloso-sabbiosa, giallastra.
195. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane miste alla superficie con terra sabbiosa.
196. *Aratorio.* Ghiaie preval. calcaree miste alla superficie con terra sabbiosa, bruno-giallastra.
197. *Aratorio.* Da 10 a 40 cm. di terriccio misto con molta ghiaia; poi ghiaie e sabbie.
198. *Aratorio.* Alcuni decimetri di terra sabbiosa con ghiaia; poi ghiaie calcaree.
199. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con qualche ciottolo.
200. *Aratorio.* m. 1 di terra c. s.; poi ghiaie.
201. *Prato umido.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-humifera.
202. *Depressione umida.* Ghiaie calcaree grossolane ricoperte alla superficie di *humus.*
203. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa con grosse concrezioni.
204. *Aratorio.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra.
205. Oltre 1 m. di argilla azzurrognola.
206. 1 m. di sabbia finissima e argilla grigia e azzurrognola.
207. C. al N. 204.
208. *Medicaio.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa.
209. *Aratorio.* C. al N. 208.
210. *Prato paludoso.* Alcuni decimetri di terra sabbioso-humifera; poi ghiaie e sabbie.
211. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla finemente sabbiosa, grigiastra o grigio-giallastra.
212. *Prato umido.* 40-50 cm. di terra sabbioso-argillosa, humifera, scura; poi ghiaie.
213. *Prato umido.* 20-30 cm. c. s.; poi ghiaie.
214. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa.
215. C. al N. 214.
216. *Campi.* Ghiaie calcaree coperte da uno strato superficiale di terra sabbioso-argillosa, humifera, scura.
217. *Aratorio.* Ghiaie calcaree miste alla superficie con terra sabbioso-argillosa, bruna.
218. *Aratorio.* Alcuni decimetri di terra sabbioso-argillosa, humifera, scura, con ghiaia; poi ghiaie calcaree grossolane.
219. *Prato umido.* 25-35 cm. di terra sabbioso-humifera, scura; poi sabbie e ghiaie.
220. *Campi.* Sino a m. 0,5 di terra sabbioso-argillosa, grigio-bruna; poi ghiaia.
221. *Aratorio.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra.
222. *Aratorio.* Qualche decimetro di terra sabbioso-argillosa, bruna, con ghiaia; poi ghiaie.
223. C. al N. 222.
224. *Aratorio.* Alcuni decimetri e sino a 1 m. di terra sabbioso argillosa, con ciottoli; poi ghiaie.
225. *Aratorio.* 50-60 cm. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra; poi ghiaia.
226. *Aratorio.* Sino a m. 0,5 di terra sabbiosa; poi ghiaie calcaree grossolane.
227. *Aratorio.* 60 cm. di terra sabbioso-argillosa, con ciottoli; poi ghiaia.
228. *Aratorio.* Qualche decimetro di terra sabbioso-argillosa, bruna, con ciottoli; poi ghiaia.
229. *Aratorio.* Strato arabile di terra sabbioso-argillosa, scura, con ghiaia; poi ghiaie calcaree.
230. C. al N. 228.
231. Da 80 cm. a 1 m. di terra sabbioso-humifera; poi ghiaia.
232. *Medicaio.* Da 1 m. a m. 1,5 di terra sabbioso-argillosa, giallo-bruna, con ciottoli; poi ghiaie e sabbie calcaree.

233. *Aratorio.* Sabbie e ghiaie calcaree: strato arabile di terra sabbioso-bruna, con ciottoli
234. *Campi.* Ghiaie calcaree sino alla superficie del suolo.
235. C. al N. 233.
236. *Aratorio.* Sabbie e ghiaie calcaree grossolane sino alla superficie: strato arabile di terra sabbiosa, scura per *humus*, con ciottoli.
237. *Aratorio.* Ghiaie calcaree miste alla superficie con terra sabbioso-argillosa.
238. *Aratorio.* Ghiaie calcaree miste alla superficie con terra sabbioso-argillosa, humifera.
239. *Aratorio.* 1 m. di argilla sabbiosa con molti ciottoli calcarei alla superficie.
240. *Campi.* 1 m. di terra argilloso-sabbiosa.
241. *Cava.* Sabbie finissime e argilla con concrezioni calcaree, bruno-giallastre verso la superficie, grigio-verdognola in profondità.
242. *Aratorio.* Sabbie e ghiaie calcaree miste alla superficie con terra sabbiosa, bruna; in profondità argilla.
243. *Incisione artificiale.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, biancastra o giallastra.
244. *Campi.* Strato arabile di terra sabbioso-argillosa, scura; poi ghiaie.
245. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra verso la superficie.
246. *Aratorio.* Sino a m. 0,5 e talvolta più di terra sabbioso-argillosa, bruna, con ciottoli; poi ghiaia.
247. *Aratorio.* Alcuni decimetri di terra sabbioso-argillosa, bruna, con ciottoli; poi sabbie e ghiaino calcareo.
248. *Vigna.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, con ciottoli alla superficie.
249. *Medicaio.* Ghiaie calcaree, miste alla superficie con terra sabbioso-argillosa, bruna.
250. *Campi e vigne.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con ciottoli alla superficie.
251. C. al N. 249.
252. C. al N. 250.
253. *Aratorio.* Qualche decimetro di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con ghiaia; poi ghiaie calcaree.
254. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra alla superficie.
255. C. al N. 253.
256. *Aratorio.* Ghiaie calcare grossolane miste alla superficie con terra sabbiosa, grigio-bruna.
257. *Aratorio.* Circa 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallo-bruna; poi ghiaie.
258. *Trifogliaio.* Ghiaie calcaree miste alla superficie con terra sabbioso-argillosa, bruna.
259. *Aratorio.* Ghiaie calcaree, miste alla superficie con terra sabbiosa.
260. C. al N. 258.
261. *Campi.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, con qualche ciottolo alla superficie.
262. *Fosso.* 80 cm. di terra sabbioso-argillosa, bruna o grigio-azzurrognola con macchie ocracee; poi ghiaino e sabbie calcaree.
263. *Prato umido.* Oltre 1 m. di terra sabbiosa, finissima, alquanto argillosa.
264. *Aratorio.* Alcuni decimetri e sino a 1 m. di terra sabbioso-argillosa, con ciottoli.
265. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra.
266. *Aratorio.* 1 m. di limo bruno, humifero.
267. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla grigio-giallastra.
268. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla bruna per *humus*.
269. *Aratorio.* Ghiaietta calcare mista con terra sabbioso-humifera, scura; in profondità ghiaie e sabbie.
270. *Orto.* Oltre 1 m. di argilla grigia, superficialmente giallastra.
271. *Campi.* Da 10 a 30 cm. di terra bruno-giallastra con ghiaie; poi ghiaie e sabbie.
272. *Campi.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, superficialmente giallastra.
273. C. s.
274. *Campi.* Ghiaie e sabbie calcaree; strato superficiale di terra sabbioso-argillosa con ghiaietta.
275. *Vigna.* Oltre 1 m. di terra argillosa, bruna alla superficie, giallastra in profondità.

276. *Aratorio.* 1 m. d'argilla bruna.
277. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla grigio-giallastra con concrezioni calcaree.
278. *Bassura paludosa.* Oltre 1 m. di terra argilloso-humifera, bruna.
279. *Medicaio.* Oltre 1 m. di argilla giallastra con concrezioni calcaree.
280. *Campi.* Ghiaie e sabbie calcaree; strato superficiale di terra sabbioso-argillosa con ghiaietta.
281. Oltre 1 m. di limo humifero, bruno: alveo di piena del Corno.
282. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla con ciottoli e con concrezioni calcaree.
283. Ghiaie e sabbie calcaree; strato superficiale di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con ghiaia.
284. *Campi.* Oltre 1 m. di argilla giallastra.
285. *Campi.* Oltre 1 m. di argilla grigiastra, superficialmente giallastra.
286. C. s.
287. *Aratorio.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa con ciottoli; poi ghiaie.
288. *Campi.* Sino a 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra; poi ghiaia.
289. *Fossato.* 1 m. di argilla sabbiosa, giallastra.
290. *Fossato.* 70-80 cm. di terra argilloso-sabbiosa, giallo-rossastra; poi ghiaietta.
291. *Campi.* 20-40 cm. di terra sabbioso-argillosa, giallo-rossastra, con ghiaia; poi ghiaie e sabbie.
292. *Campi.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, grigio-giallastra.
293. *Palude.* 20 cm. di terra argillosa; poi ghiaie e sabbie.
294. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra argilloso-sabbiosa, bruno-giallastra alla superficie.
295. *Campi.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruna, con ciottoli.
296. *Campi.* 20-40 cm. di terra sabbioso-argillosa con ciottoli; poi ghiaie e sabbie.
297. *Aratorio.* 20-40 cm. di terra sabbioso-argillosa, bruna per *humus;* poi ghiaie e sabbie.
298. *Prato umido.* Ghiaie grossolane con sabbia; strato superficiale di terra sabbioso-argillosa.
299. *Prato umido.* Ghiaie e sabbie: strato superficiale di terra sabbioso-argillosa.
300. *Campi.* In media 30 cm. di terra sabbioso-argillosa con ghiaietta; poi ghiaie e sabbie.
301. *Campi.* 40 cm. di terra c. s.; poi ghiaie.
302. *Aratorio.* 20-40 cm. di terra bruna con ghiaino; poi ghiaie e sabbie.
303. *Prato umido.* In media 80 cm. di terra argilloso-sabbiosa, bruna-giallastra; poi ghiaie.
304. *Prato umido.* 30-40 cm. di argilla humifera; poi ghiaietta e sabbia.
305. *Prato paludoso.* 80 cm. di argilla bruna per *humus*; poi ghiaie calcaree.
306. *Prato paludoso.* 40-78 cm di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaietta.
307. *Prato paludoso,* con piccole bassure paludose. Strato superficiale argilloso-humifero, di spessore variabile da 10 cm. a qualche decim.; poi ghiaia.
308. *Bassura paludosa.* Da 40 cm. a 1 m., a luoghi anche più, di torba; poi ghiaie.
309. *Prato paludoso.* Da 20 cm. sino a 1 m. di argilla grigio bruna o azzurrognola; poi ghiaietta e sabbia.
310. *Depressione umida.* Da 50 cm. a 1 m. o più di terriccio vegetale; poi ghiaietta.
311. *Fosso.* Strato da 30 cm. a 1 m. di argilla superficialmente bruna; poi ghiaie con sabbie acquifere. Nelle depressioni strato di torba.
312. C. s.
313. *Campi.* Ghiaie e sabbie calcaree; strato superficiale di terra sabbioso-argillosa, bruna per *humus*, con ghiaietta.
314. C. al N. 313.

Rettangolo H.

1. *Fossato.* Oltre 1 m. di sabbia finissima e argilla biancastra o giallastra.
2. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla più o meno sabbiosa.
3. *Aratorio.* Sino a 1 m. di terriccio sabbioso, giallastro; poi sabbie e ghiaie calcaree.
4. *Aratorio.* C. al N. 2.

5. *Fossato.* Strato superficiale composto di terriccio grigio-scuro, humifero, con ghiaino; poi sabbia e ghiaietta.
6. *Aratorio.* Oltre m. 1,5 di limo sabbioso-argilloso, giallastro o grigio-biancastro.
7. *Radura incolta.* Oltre 1 m. d'argilla.
8. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa: strato superficiale sabbioso, grigio-giallastro.
9. Oltre m. 1,5 di sabbia finissima, alquanto argillosa, grigio-biancastra, con macchie e screziature giallo-ocracee.
10. Oltre 1 m. d'argilla.
11. *Cava di ghiaia e sabbia.* Da 50 cm. a 1 m. di terra sabbiosa con scarso ghiaino; quindi ghiaie e sabbie calcaree.
12. *Aratorio.* Oltre m. 1,5 di argilla e sabbia finissima.
13. *Prato umido.* Oltre m. 1 di limo sabbioso-argilloso.
14. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo.
15. *Aratorio.* Strato arabile molto ghiaioso; poi ghiaie e sabbie.
16. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-giallastro.
17. Strato superficiale composto di terra vegetale; poi oltre 1 m. di limo.
18. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso.
19. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra verso la superficie.
20. C. al N. 19.
21. *Aratorio.* Ghiaie e sabbie sino alla superficie del terreno.
22. C. al N. 19.
23. *Aratorio.* 2 m. e più di terra sabbioso-argillosa, grigio-biancastra o grigio-giallastra.
24. *Palude.* 1 m. di terra sabbioso-humifera.
25. *Prato paludoso.* C. al N. 23.
26. *Scavo.* C. al N. 23.
27. *Aratorio.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra verso la superficie.
28. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, giallastra verso la superficie.
29. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla alquanto sabbiosa, giallastra verso la superficie.
30. *Prato umido.* C. al N. 29.
31. *Aratorio.* C. al N. 28.
32. C. al N. 28.
33. *Campi.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, giallo-bruna per abbondanza di *humus* alla superficie.
34. *Cava d'argilla alla fornace Foredana.* Da 40 a 80 cm. di terriccio sabbioso, grigio, un po' scuro per *humus;* quindi 2 m. e più di argilla alquanto sabbiosa, calcarea, biancastra, cenericcia o giallastra, compatta, con qualche zonula più sabbiosa.
35. *Prato* a Calluna. Oltre 1 m. di argilla: strato superficiale sabbioso-argilloso, quasi decalcificato.
36. C. al N. 35.
37. *Aratorio.* Da 30 a 60 cm. di terriccio sabbioso-argilloso, grigiastro; poi ghiaietta calcarea.
38. Oltre m. 1,5 di argilla sabbiosa.
39. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla: strato superficiale sabbioso, giallastro.
40. *Aratorio.* Oltre 1 m. d'argilla.
41. Oltre 1 m. d'argilla.
42. C. al N. 39.
43. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla giallastra o cenericcia.
44. *Aratorio.* Strato superficiale sabbioso-ghiaioso; poi ghiaino e sabbie.
45. Da 20 a 40 cm. di terriccio sabbioso; poi ghiaie.
46. *Aratorio.* Oltre 1 m. d'argilla, alquanto sabbiosa.
47. Ghiaie calcaree e sabbie: strato superficiale composto di terriccio grigio-giallastro, misto a ghiaino.
48. C. al N. 26.
49. C. al N. 28.
50. C. al N. 28.

51. C. al N. 28.
52. C. al N. 28.
53. *Incisione sulla sponda destra della roggia Žumièl.* Oltre m. 1,5 di argilla gialliccia, chiara, con screziature cenerognole o verdastre e con macchie rugginose.
54. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. di argilla gialliccia o verdiccia.
55. C. al N. 54.
56. *Prato paludoso.* Oltre m. 1,5 di argilla giallastra o cenere-bruna; strato superficiale (sino a 40 cm. di profondità) sabbioso-argilloso, giallastro.
57. *Prato umido.* Oltre m. 1,5 di argilla a screziature rugginose o verdiccie.
58. *Prato umido.* Oltre 1 m. di argilla, bruna, con terra vegetale verso la superficie.
59. *Incisione lungo la roggia.* Sino a 1 m. di terra vegetale, spugnosa; poi argilla gialliccia o verdastra.
60. *Incisione artificiale.* Oltre m. 1,5 di argilla gialliccia, screziata di verde e con macchie rugginose, sparsa di concrezioni.
61. Oltre m. 1,5 di argilla.
62. *Incisione lungo la roggia.* Oltre 2 m. di argilla gialliccia, o verdiccia, sabbioso-giallastra verso la superficie.
63. Oltre 1 m. d'argilla.
64. *Prato paludoso.* C. al N. 63.
65. *Prato paludoso.* C. al N. 63.
66. *Incisione lungo la roggia.* Oltre m. 1,5 di argilla compatta, gialliccia o verdiccia.
67. Circa 40 cm. di terriccio sabbioso-argilloso, misto con alquanto ghiaino; quindi ghiaie calcaree e sabbie.
68. *Palude.* C. al N. 63.
69. *Palude.* Circa 40-50 cm. di terriccio vegetale; poi ghiaino e sabbie calcaree.
70. *Palude.* 75 cm. di terra argilloso-humifera, spugnosa, nerastra; poi ghiaino e sabbie calcaree.
71. *Palude.* 40 cm. di fango vegetale, nerastro; poi ghiaino e sabbia.
72. *Palude.* C. al N. 63.
73. C. al N. 72.
74. *Palude.* Circa 40 cm. di terra vegetale, spugnosa, nerastra; poi ghiaino e sabbie calcaree.
75. *Palude.* Circa m. 1,10 di terra vegetale, spugnosa; poi ghiaie.
76. *Palude.* Oltre 1 m. di argilla, giallastra verso la superficie.
77. *Palude.* In media 40 cm. di terriccio argilloso-humifero, bruno; poi ghiaino e sabbie.
78. *Palude.* Sino a 40-50 cm. di argilla bianco-bruna, poi ghiaino: strato superficiale (15-20 cm.) più o meno abbondantemente humifero, nerastro.
79. *Palude.* 40-50 cm. di argilla bruna per *humus;* poi ghiaie e sabbie.
80. 15-25 cm. di terricchio humifero, misto con alquanto ghiaino; poi ghiaie e sabbie.
81. *Aratorio.* 15 cm. di terriccio sabbioso-humifero, nerastro; poi ghiaino e sabbie calcaree.
82. *Aratorio.* Strato arabile (20 cm.) sabbioso-argilloso, giallo-bruno; poi ghiaietta e sabbie.
83. *Aratorio.* 15 cm. di terra sabbioso-ghiaiosa; poi ghiaino e sabbie.
84. C. al N. 83.
85. C. al N. 81.
86. *Aratorio.* Ghiaino e sabbie calcaree: strato arabile sabbioso-ghiaioso, nerastro per abbondanza di *humus.*
87. *Aratorio.* Ghiaino e sabbie sino alla superficie.
88. C. al N. 87.
89. *Bosco (prevalentemente a quercia).* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa.
90. *Palude.* Circa 50 cm. di argilla giallo-bruna; poi ghiaie e sabbie.
91. *Palude.* Circa 1 m. di argilla ricca di *humus*; poi ghiaie e sabbie.
92. *Palude.* Circa 40 cm. di terra vegetale; poi ghiaie e sabbie.
93. *Prato paludoso.* Strato superficiale humifero; poi ghiaie e sabbie.

94. *Aratorio*. Ghiaie calcaree sino alla superficie.
95. C. al N. 94.
96. *Aratorio*. Strato superficiale (10-20 cm.) di terra sabbioso-ghiaiosa; poi sabbie e ghiaie calcaree.
97. *Palude*. 1 m. d'argilla.
98. *Prato umido*. Circa 75. cm. di terriccio argilloso; poi ghiaie e sabbie.
99. C. al N. 98.
100. *Prato paludoso*. m. 1,5 d'argilla.
101. *Aratorio*. Circa 15-20 cm. di terriccio sabbioso-argilloso, giallastro, misto a ghiaino; poi ghiaie e sabbie.
102. *Prato paludoso*. 20 cm. di terra sabbioso-argillosa con ciottoli; poi ghiaie e sabbie calcaree.
103. *Bosco*. Oltre 1 m. d'argilla sabbiosa, giallastra verso la superficie.
104. *Campi*. 15-20 cm. di terriccio misto a ghiaino; poi ghiaie e sabbie: a 50 cm. di profondità s' incontra uno strato concrezionare, petroso; poi sabbie.
105. C. al N. 103.
106. *Campi*. Ghiaino calcareo sino alla superficie.
107. C. al N. 106.
108. C. al N. 107.
109. *Aratorio*. Strato arabile sabbioso-argilloso, con ghiaino; poi ghiaie bianche, calcareo-dolomitiche.
110. *Aratorio*. Alcuni decimetri di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaie.
111. *Prato paludoso*. Sino a 1 m. e talvolta anche più di terra vegetale, nerastra; poi ghiaie e sabbie.
112. *Aratorio*. Ghiaie calcaree, miste verso la superficie con terra sabbioso-humifera, bruna.
113. *Aratorio*. Strato superficiale sabbioso, un po' humifero, grigio-scuro, misto più o meno abbondantemente con ghiaino; poi sabbie e ghiaietta calcarea.
114. *Medicaio*. Strato arabile di terra sabbiosa, bruno-giallastra con ghiaino; poi sabbie e ghiaie calcaree.
115. *Aratorio*. Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, giallastra.
116. *Bosco*. C. al N. 115.
117. *Prato umido*. Da 60 cm. a 1 m. di terra sabbioso-humifera, scura; poi sabbie e ghiaietta.
118. *Prato umido*. 20-40 cm. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaie e sabbie.
119. *Orto*. 35-45 cm. di terriccio sabbioso-ghiaioso, giallastro; poi sabbia e ghiaino.
120. *Prato umido*. Sino a 1 m. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaino e sabbia.
121. *Prato umido*. Da 30 a 40 cm. di terriccio argilloso-humifero; poi sabbia e ghiaino.
122. *Prato umido*. 1 m. di argilla sabbiosa, poi ghiaietta.
123. *Prato umido*. Da 40 cm. a 1 m. di terriccio sabbioso, talvolta humifero, nerastro; poi ghiaino.
124. *Prato umido*. Circa 1 m. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaie e sabbie.
125. *Prato umido*. 30 cm. di terriccio finemente sabbioso, un po' bruno per *humus*; quindi sabbia e ghiaino.
126. C. al N. 125.
127. *Aratorio*. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa.
128. *Prato umido*. Fino a 60 cm. di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra; poi ghiaie e sabbie.
129. *Prato umido*. 10-40 cm. di terra sabbioso-argillosa, grigio-bruna; poi ghiaie e sabbie.
130. *Prato umido*. Da 70 cm. a 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro; quindi ghiaino e sabbie calcaree.
131. *Prato umido*. Da 70 cm. a 1 m. di terra sabbioso-argillosa; poi sabbie e ghiaie.
132. C. al N. 131.
133. *Aratorio*. 80 cm. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra; poi sabbie e ghiaie.
134. *Medicaio*. 1 m. o poco più di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaie.

135. *Aratorio.* 1 m. di limo sabbioso-argilloso, giallastro; strato superficiale misto con un po' di ghiaino.
136. *Campi.* Oltre 1 m. di argilla sabbioso-biancastra o gialliccia; strato superficiale sabbioso-argilloso, giallastro-chiaro, con concrezioni calcareo-sabbiose.
137. *Campi.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, giallastro-bruna, mista alla superficie con un po' di ghiaino calcareo.
138. C. al N. 137.
139. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa.
140. *Aratorio.* Oltre m. 1,5 di argilla sabbiosa, gialliccia.
141. *Cava di sabbia e ghiaia.* Circa 35 cm. di terriccio sabbioso-ghiaioso; quindi sabbie e ghiaie.
142. C. al N. 136.
143. C. al N. 136.
144. *Prato umido.* Sino a 70 cm. di terriccio sabbioso-argilloso, misto con un po' di ghiaino; indi sabbie e ghiaie calcaree.
145. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, giallastra.
146. C. al N. 145.
147. C. al N. 145.
148. *Aratorio.* 25-30 cm. di terriccio sabbioso-ghiaioso; poi ghiaie e sabbie.
149. C. al N. 148.
150. *Medicaio.* Ghiaie calcaree sino alla superficie; strato arabile di terra sabbioso-scura, ghiaiosa.
151. *Aratorio.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra.
152. *Prato paludoso.* 1 m. di limo sabbioso-argilloso; poi ghiaie e sabbie.
153. *Prato paludoso.* Circa 80 cm. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro; poi ghiaie e sabbie.
154. C. al N. 152.
155. C. al N. 151.
156. C. al N. 151.
157. C. al N. 151.
158. *Aratorio.* Strato arabile sabbioso-ghiaioso; poi ghiaie e sabbie.
159. *Aratorio e vigneto.* Ghiaie calcaree sino alla superficie; strato arabile di terra sabbioso-humifera, bruna, molto ghiaiosa.
160. *Aratorio.* Ghiaie calcaree, miste alla superficie con poca terra sabbiosa, grigiastra.
161. *Aratorio.* 35 cm. circa di terriccio sabbioso, grigio-scuro, humifero, misto più o meno abbondantemente con ghiaino; poi ghiaie e sabbione.
162. *Aratorio.* Strato arabile (15-25 cm.) sabbioso-ghiaioso, grigio-giallastro; poi ghiaie bianche, calcareo-dolomitiche.
163. *Aratorio.* Strato superficiale di terra sabbioso-argillosa, giallastra, con ciottoli calcarei; poi ghiaie.
164. C. al N. 162.
165. *Medicaio.* Ghiaie grossolane e sabbia sino alla superficie.
166. *Prato paludoso.* Ghiaie bianche, calcaree, appena sotto la cotica erbosa.
167. *Aratorio.* Ghiaie grossolane sino alla superficie: strato arabile composto di terra sabbiosa con molto ghiaino. Ciottoli sino a 6-8 cm. di lunghezza: in assoluta prevalenza gli elementi calcareo-dolomitici, bianchi; poi calcari grigi e scuri, arenarie calcaree eoceniche: rare le roccie della Carnia.
168. *Aratorio.* Ghiaia sino alla superficie; strato arabile ghiaioso-sabbioso, grigiastro.
169. C. al N. 168.
170. C. al N. 160.
171. *Aratorio.* Ghiaie calcaree miste alla superficie con terra sabbioso-argillosa.
172. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla azzurriccia o cenerognola, giallastra.
173. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra.
174. *Prato paludoso.* Sino a 60 cm. di terra sabbioso-argillosa, alla superficie alquanto humifera, bruna; poi ghiaie.
175. C. al N. 171.

176. *Aratorio.* Ghiaie calcaree sino alla superficie.
177. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla finemente sabbiosa, grigia o grigio-giallastra.
178. *Aratorio.* 1 m. e più di terra sabbioso-argillosa.
178 bis. *Campi.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa.
179. *Medicaio.* Sabbie e ghiaie calcaree miste alla superficie con terra sabbiosa, bruna; in profondità argilla.
180. *Seminativo.* Strato arabile di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con ciottoli; poi ghiaie e sabbie calcaree.
181. *Fossato.* 20-30 cm. di terra vegetale, scura; poi sabbie e ghiaino calcareo.
182. Strato superficiale di terra sabbioso-argillosa, humifera, con qualche ciottolo calcareo; poi sabbie finissime e argilla.
183. *Fosso.* 25 cm. di terra argilloso-humifera, scura; poi argilla bruna od azzurrognola: a m. 0,5-1 di profondità ghiaino calcareo. Pochi metri più a sud, lungo il fosso, alla base dell'argilla, fra questa e la ghiaia s' interpone uno strato di torba. Il fosso solca una leggera depressione del suolo.
184. *Fosso.* 50-70 cm. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra; poi sabbie e ghiaie.
185. *Fosso.* In media 1 m. di argilla scura per *humus* alla superficie, gialla in profondità: poi ghiaie e sabbie.
186. C. al N. 181.
187. *Aratorio.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra.
188. *Aratorio.* Circa m. 0,5 di terra sabbioso-argillosa, scura o giallo-bruna; poi ghiaie.
189. Ghiaie e sabbie sino alla superficie dei campi: strato arabile di terra sabbioso-ghiaiosa.
190. *Prato umido.* Da 50 a 60 cm. di terra argilloso-humifera, nerastra; poi ghiaino calcareo.
191. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, giallastra.
192. *Campi.* 30-40 cm. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaie.
193. *Fosso.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra; poi ghiaie.
194. *Campi.* Oltre a m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra.
195. C. al N. 194.
196. *Vigna.* Circa 30-40 cm. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra; poi ghiaie.
197. *Prato umido.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, verso la superficie bruno per abbondanza di *humus.*
198. *Aratorio.* Circa 80-90 cm. di argilla biancastra, alquanto sabbiosa; poi sabbia e ghiaino.
199. *Aratorio.* Oltre m. 1,2 di argilla.
200. *Campi.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa.
201. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra.
202. *Medicaio.* 30-40 cm. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra con ciottoli; poi ghiaie calcaree.
203. *Aratorio.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con qualche ciottolo.
204. C. al N. 203.
205. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, alla superficie bruna per *humus.*
206. *Aratorio.* Strato arabile di terra sabbioso-argillosa, scura; poi ghiaie calcaree.
207. *Campi.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, con qualche ciottolo calcareo alla superficie.
208. *Campi.* Ghiaie e sabbie calcaree, coperte da uno strato più o meno potente di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra.
209. *Campi.* Ghiaie e sabbie calcaree: strato superficiale sabbioso-argilloso, grigio-giallastro.
210. *Campi.* Oltre 1 m. di terra argilloso-sabbiosa.
211. C. a.
212. *Campi.* 20-40 cm. di terra sabbioso-argillosa, grigio-scura; poi ghiaietta.
213. *Campi.* Oltre 1 m. di argilla grigiastra, con concrezioni sabbioso-calcaree, sabbiosa e giallastra alla superficie.

214. C. al N. 210.
215. C. al N. 213.
216. C. al N. 213.
217. C. al N. 213.
218. *Campi.* Ghiaietta e sabbia calcarea: strato superficiale ghiaioso argilloso, giallastro.
219. *Aratorio.* Ghiaia e sabbie calcaree, miste alla superficie con terra sabbioso-humifera.
220. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla alquanto sabbiosa, grigiastra; strato superficiale giallastro con concrezioni calcaree.
221. Oltre 1 m. d'argilla.
222. *Prati umidi.* Strato superficiale di spessore variabile, da 30 cm. sino a 1 m., di argilla bruna; poi ghiaie e sabbie acquifere. Nelle depressioni del suolo, strato di torba.
223. *Prato umido.* 1 m. di argilla sabbiosa, alla superficie bruno-giallastra. Rialzo del terreno.
224. *Depressione paludosa.* Da 50 cm. a 1 m. e talvolta anche più di torba poltigliosa; poi ghiaie con sabbia.
225. C. s.
226. *Campi.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, giallastra.
227. C. s.

PARTE II.ª

Studio fisico - chimico e agronomico

CAPITOLO I.

LA ZONA DELLE RISORGIVE

1. — Generalità e raccordi.

La descrizione geologica e idrologica che forma oggetto della parte prima del presente lavoro sulla zona delle risorgive del Basso Friuli, ne costituisce quella indispensabile premessa, sancita dalla tecnica e dalla pratica, che, in tal genere di ricerche, permette di raggiungere, coi migliori risultati, le precipue finalità che alle *Carte geoagronomiche* si richiedono.

Lo scrivente, cui spetta l'iniziativa e la direzione del complesso lavoro, ha voluto perciò di proposito che alla parte geologica fosse dato quel largo sviluppo, che a un sommario esame potrebbe forse sembrare eccessivo, necessario tuttavia a porre nel quadro delle conoscenze attuali le alterne vicende del periodo quaternario della vasta pianura nella quale è compresa la zona delle risorgive in istudio.

Le deduzioni fondamentali del rilievo geologico, di notevole interesse scientifico e pratico, riguardano pertanto le condizioni di un più ampio territorio e concorrono altresì a lumeggiare, in parte, alcuni importanti problemi sulla formazione e costituzione dei terreni della zona littoranea che questa Stazione sta ora pure attivamente esaminando.

Di conseguenza, frequenti saranno i richiami a quanto tratteggiato in dettaglio dal geologo, la cui opera a sua volta ha potuto svolgersi in pieno accordo e di pari passo col lavoro d'indagine sperimentale del laboratorio.

Tale coordinamento delle ricerche, sulla cui opportunità si è insistito anche nei precedenti studi, ha contribuito assai agli scopi essenziali del lavoro: varie questioni hanno poi trovato, nell'uno e nell'altro ordine d'indagine, conferma piena e indipendente.

Non è questa forse l'occasione più opportuna per ridire dell'utilità degli studi geoagronomici e dell'indirizzo più consono da imprimersi ai medesimi. Sull'importante argomento, è stato d'altronde recentemente e autorevolmente riferito da M. GORTANI (¹) che ha riportato nel contempo

---

(¹) M. GORTANI. *La Cartografia agrogeologica in Italia.*
Relazione alla IV Conferenza agrogeologica internazionale (Roma 1924) in " Giornale di Geologia pratica „ anno XVIII - 1923 - fasc. I - IV.

un'accurata bibliografia agrogeologica di quanto sinora compiuto in Italia. Gioverà solo ricordare come gli studi del genere necessiterebbero di essere convenientemente sussidiati in relazione ai grandi vantaggi da essi ritraibili, l'argomento è tuttavia strettamente connesso col problema della nostra sperimentazione agraria che, se indubbiamente meglio inquadrato da provvide recenti disposizioni legislative, attende ancora una più adeguata soluzione.

Nella breve premessa di presentazione si è accennato come questa Stazione, nella parte di programma da tempo predisposta per l'illustrazione graduale della vasta regione nella quale esplica la propria complessa attività, vada man mano, con precisa intenzione, scegliendo le zone più bisognose e meritevoli di attento studio, che, o per molteplici e difficoltose condizioni ambientali, o per errato indirizzo, si dimostrano più suscettibili di radicali e convenienti trasformazioni agrarie.

Tutto sembra dimostrare che la via percorsa e da percorrere risponde ad un giusto criterio, che va segnando su basi scientifico-pratiche le norme e le condizioni da realizzarsi per la redenzione e lo sfruttamento di zone quasi abbandonate o comunque grandemente trascurate.

Ai primi saggi di orientamento sono seguiti infatti, da parte di questa Stazione, gli studi sulle interessanti conoidi diluviali che costituiscono l'ossatura della media pianura friulana.

Le indagini successive si sono volte allo studio della vasta fascia collinare eocenica nord orientale della provincia che trovasi tutt'ora in pessime condizioni di sistemazione e coltura.

Ciò ha valso a creare una maggior coscienza intorno ai problemi agricoli di quella fertile plaga che, passate le turbinose vicende create dalla guerra e dalla deprecata invasione nemica, non mancherà di dare, con un maggior risveglio, i risultati che devonsi attendere.

Altri studi sono in corso per le rimanenti formazioni collinari.

E' ora la volta dell'ampia zona delle risorgive, problema di studio posto e iniziato antecedentemente al periodo bellico, ripreso nel 1920 con maggior dettaglio ed esteso a un più vasto comprensorio.

Lo studio precede la grande opera di bonifica idraulica, il cui piano deve necessariamente giovarsi e in buona parte basarsi sui rilievi e sulle conclusioni di massima cui lo studio stesso perviene.

Per tale fortunata circostanza di cose anche la bonifica agraria potrà quindi disporre, sin dal suo primo inizio, di un lavoro di grande dettaglio che ne precisa il conseguente successivo indirizzo tecnico-colturale.

Al presente studio farà immediatamente seguito la trattazione degli interessanti e numerosi problemi riguardanti la zona littoranea di bonifica dall'Isonzo al Piave, nella quale ferve attualmente un ammirevole lavoro per debellare la palude e l'insidia malarica.

Sulla sinistra del Tagliamento i problemi delle due zone, risorgive e littoranea, sono poi più strettamente connessi in relazione alla maggior imponenza qui assunta dal fenomeno della risorgenza delle acque che

richiede particolare esame nei riguardi delle provvidenze di carattere idraulico.

Il compimento graduale delle vaste opere di sistemazione progettate avrà indubbiamente anche una benefica ripercussione nel campo sociale e contribuirà a limitare il doloroso fenomeno dell'emigrazione, troppo sproporzionato in relazione alla ancora notevole e latente capacità produttiva della regione.

Dopo questi brevi accenni e raccordi di massima e prima di entrare nella parte di dettaglio, conviene pure avvertire come il presente lavoro, per la sua mole e per il gran numero di problemi tecnici trattati, non possa proficuamente giungere nelle mani del piccolo agricoltore ignaro di molte questioni.

Alle fiorenti istituzioni agrarie della provincia, agli illuminati proprietari, ai tecnici e in principal modo alla benemerita Cattedra Ambulante provinciale di Agricoltura spetta dunque il compito della divulgazione dei risultati e delle conclusioni più importanti dello studio.

Da parte sua la Stazione assicura il maggior interessamento fattivo, lieta se l'opera di bonifica, da essa da lungo tempo propugnata, che segnerà una tappa gloriosa per la nostra agricoltura, potrà avere al più presto l'invocata pratica attuazione.

2. — Condizioni attuali agrologiche e idrologiche.

Non esattamente definibili risultano i confini da assegnarsi alla zona delle risorgive, per le ragioni altrove esposte in dettaglio [1] e per quelle che potranno ancora quì elencarsi.

Le difficoltà che a questa delimitazione si frappongono riguardano tanto la linea superiore, nella quale il passaggio dalla zona asciutta alla frigida avviene attraverso una zona di transizione variabile in rapporto alle condizioni di piena o di magra della falda freatica che interseca il terreno superficiale, quanto la linea inferiore delle risultive.

Tale linea inferiore è in dipendenza della varia natura costitutiva della coltre alluvionale superficiale; nettamente quindi delineata in corrispondenza dell'emersione di banchi impermeabili argillosi che impediscono il libero deflusso delle acque, appare tuttavia incerta là dove i depositi ghiaiosi superficiali si prolungano alquanto a sud della zona e dove l'incisione, più o meno profonda dei fiumi e delle roggie di risorgiva, che vi determina un corrispondente maggiore richiamo della falda stessa verso le sponde terrazzate, provoca, indipendentemente dalla natura del terreno, una notevole depressione del livello acquifero.

---

[1] A. Lorenzi. *La provenienza delle acque e la regione sorgentifera del fiume Stella nel Friuli.* - Op. cit.
Vedasi pure la prima parte del presente studio.

Tutto questo illustra e giustifica l'andamento sinuoso della linea inferiore di risorgenza al quale, in parte, non è forse estranea l'opera modificatrice dell'uomo, pur sempre notevolissima in funzione di tempo.

Torna ancora opportuno rilevare come per le difficoltose condizioni di scolo delle acque, create dalla mancanza di una razionale sistemazione dei corsi di risorgiva, ciò che aggrava la situazione idraulica del territorio, non tutta la regione attualmente palustre, nella parte più a sud, può senz'altro comprendersi entro i limiti reali della zona delle risorgenze.

Fra questi limiti, pur non precisi, si estende dunque il territorio di risorgiva che forma quì più particolarmente oggetto di esame sotto l'aspetto agronomico.

Esso presenta forma pressochè trapezoidale (1), del quale i due lati maggiori attraversano in senso obbliquo e ad altitudini decrescenti la regione fra Tagliamento e Torre.

La base superiore, indicante il limite medio delle prime trapelazioni della falda freatica e che si prolunga per circa 35 Km., decorre poco al di sotto della *riviera* (2) dei numerosi centri abitati che da Codroipo per Bertiolo, Castions di Strada, Bagnaria Arsa, Aiello, giunge al T. Torre.

Il lato inferiore, alquanto tortuoso per le ragioni precedentemente rese note, si appoggia al Tagliamento all'altezza di Varmo e, per Rivignano, Ariis, Torsa, Paradiso, Porpetto, Castions di Mure, si dirige a sud di Strassoldo.

Notevoli le inflessioni a valle di tale linea tra Paradiso e Corgnolo e in corrispondenza della palude di Fauglis.

Una più dettagliata descrizione della percorrenza del limite superiore e inferiore delle risorgive trovasi esposta nella illustrazione geologica a pag. 84-88.

Come conseguenza del mancato parallelismo fra le due basi del trapezio, ne risulta che anche la profondità della vasta zona di risorgenza varia assai da luogo a luogo.

Essa è massima nella regione occidentale del territorio ove sorpassa i 7 Km., in altri punti la sezione è invece alquanto più ristretta e non raggiunge che qualche chilometro, come è facile rilevare anche dall'esame dell'annessa cartina geologica.

La media profondità può tuttavia ritenersi di circa 5 Km., ciò che porta a una valutazione approssimativa dell'intera superficie della zona delle risorgive di 175 Km.^{2}.

Volendosi però da questa detrarre la zona più estrema occidentale, corrispondente all'alta dorsale della conoide del Tagliamento e delimitata a est dal solco nel quale scorre il Corno-Taglio, zona quasi asciutta,

---

(1) A. Lorenzi. "*Studi sui tipi antropogeografici della pianura padana*". - Firenze 1914, assegna alla zona forma grossolanamente paragonabile a quella di un triangolo isoscele colla base rivolta al lato sinistro del "prisma" del Tagliamento.

(2) A. Lorenzi, *La provenienza ecc.*

eccettuato il breve tratto infrigidito dal fiume Varmo, la superficie stessa può praticamente ridursi a 150 Km.[2] pari a 15 mila ettari, come in precedenza indicato.

*
* *

Le caratteristiche geofisiche e idrologiche della zona delle risorgive imprimono alla stessa una fisionomia del tutto speciale anche sotto l'aspetto agrologico che conviene esaminare con qualche dettaglio.

A questo riguardo occorre subito rilevare il passaggio alquanto netto e spiccato che si osserva fra l'alta e la bassa pianura friulana, della quale ultima la zona delle risorgive ne costituisce la parte superiore.

Tale distacco non è tanto dovuto alla diversa origine, chè le conclusioni dello studio geologico ne dimostrano anzi, per la prima volta, in massima, la contemporaneità delle formazioni, quanto invece alle peculiari condizioni idrografiche e alla struttura fisico-meccanica del terreno.

Nell'alta pianura predominano le alluvioni ghiaiose grossolane del periodo vurmiano, variamente ma nel complesso non fortemente alterate dall'azione meteorica; in essa l'aridità e la povertà del suolo è solo in parte temperata dall'abbondanza delle precipitazioni (1).

Per la setacciatura operata dalle stesse correnti di trasporto, tali alluvioni fanno più a valle graduale passaggio a depositi sempre più minuti, contradistinti, a sud della linea superiore delle risorgive, da potenti banchi sabbioso-argillosi spesso emergenti, a loro volta però largamente erosi e ricoperti da lenti ghiaiose ramificantesi, frutto di successive e quasi coevi fasi di alluvionamento.

Sotto l'aspetto geognostico la zona delle risorgive può dunque ancora considerarsi una zona di transizione tra le tipiche alluvioni grossolane superiori e quelle preponderatamente argillose del territorio ad essa sottostante.

Posto che nella stessa zona i depositi ghiaiosi più o meno superficiali occupano ancora una notevolissima area, dobbiamo quindi ricercare nelle condizioni idrologiche, e precisamente nella copiosità e perennità delle acque affioranti e impaludanti il comprensorio, la causa principale ed essenziale di quella prima notevole differenziazione tra alta e bassa pianura di cui è sopra menzione.

La presente considerazione, che verrà oltre più ampiamente sviluppata, assume grande importanza per le deduzioni di ordine pratico che se ne devono trarre nei riguardi della bonifica idraulica ed agraria.

La differenziazione di cui trattasi appare invero cospicua anche in rapporto alla diversa morfologia della zona asciutta superiore e alle contrastanti condizioni della vegetazione.

---

(1) In questi ultimi anni si è andata quivi utilmente estendendo la pratica dell'irrigazione e si sono istituiti allo scopo vari consorzi che fruiscono dell'acqua del Canale Ledra-Tagliamento.

La flora spontanea, relativamente povera e di scarso sviluppo nelle alluvioni grossolane dell'alta pianura, va modificandosi nettamente già al limite medio superiore delle risorgenze, per la diversità delle specie e per l'aspetto rigoglioso assunto dai consorzi floristici o dalle forme isolate, erbacee e legnose.

Una decisa influenza delle condizioni idrologiche della zona, si rende poi pur manifesta sulla disposizione dei caratteristici villaggi allineantisi, quasi esclusivamente, per ragioni ben facili a comprendersi, al margine superiore e inferiore della linea delle risorgive nonchè sul lato occidentale della medesima.

Più a valle il contrasto viene accentuandosi, il prato umido cede ormai il posto alla vasta palude (tavola III[a]), il cui malinconico paesaggio rotto dalle numerose roggie e dai fiumi di risultiva dalle tortuose sponde rivestite di folta vegetazione arbustiva, riesce tuttavia non privo di una certa grandiosità e suggestività.

La palude poggia, per la massima parte, sulle alluvioni ghiaioso-limose quasi ovunque ricoperte di fitto feltro humoso-torboso. Larghi tratti impaludati vi hanno pure in corrispondenza dei banchi argillosi, spesso cribrati di olle, nel mentre i ripiani più profondamente terrazzati, ghiaiosi o argillosi, godono, specie verso il margine, di condizioni migliori per la depressione della falda freatica determinata dal maggior richiamo alla base dei terrazzi.

Il vario e complesso succedersi dei fenomeni naturali offre quì largo campo d'indagine all'osservatore e allo studioso.

Quali le ragioni che, ancora in passato, hanno ostacolato una miglior trasformazione e utilizzazione della vasta zona delle risorgenze ?

Il Lorenzi (1), acuto indagatore, attribuisce essenzialmente tale fatto alle vicende politiche della regione, che, nel corso dei tempi, vanno dalle frequenti invasioni straniere alle aspre lotte del periodo feudale e alle susseguenti divisioni politiche del territorio.

Non ultima, secondo l'A., la mancanza di un grosso centro propulsore commerciale e industriale come ad esempio Milano rispetto al bassopiano lombardo irriguo.

D'altronde, la stessa gloriosa Repubblica Veneta, che per vari secoli tenne il dominio della Patria del Friuli, non si pose o non fu forse in grado di affrontare in pieno il problema poichè distratta da altre gravi cure. Fra quelle di carattere eminentemente idraulico basti solo pensare alle poderose opere compiute per la difesa e conservazione delle sue lagune minacciate dall'interrimento dei fiumi in esse sfocianti.

La saggezza dei provveditori veneti ebbe tuttavia modo di esplicarsi anche nello stesso territorio che c'interessa, con disposizioni, per quanto parziali, riguardanti investiture e condotte di acqua pur oggi ricordate in privati contratti.

---

(1) A. Lorenzi. *Studi sui tipi ecc.*

La scarsa conoscenza di quanto altrove si andava facendo, in relazione alla stessa posizione geografica della zona, e la conseguente mancanza di una tecnica delle acque, in uno ai più limitati bisogni del passato derivanti dalla minor densità della popolazione, hanno poi fortemente contribuito a rimandare sino ai giorni nostri la sistemazione dell'interessante zona.

Risalgono infatti a pochi decenni i primi razionali e lodevoli esempi di parziale bonifica e di utilizzazione delle acque sorgive compiuti da privati, quali offerti dalla ex tenuta Co. Miniscalchi a S. Martino di Codroipo, dall'amministrazione Marchese Mangilli di Flumignano e dal Co. Andrea Caratti di Paradiso.

***

La maggior copiosità delle acque risorgive si nota nella parte superiore della zona da dove esse scaturiscono liberamente dalle ghiaie per semplice affioramento o solo con debole pressione, oppure da cavità più o meno ampie e profonde (*fontanai*), (tav. V). Parecchi fontanai sono spesso riuniti fra loro da piccoli fossi naturali.

Tali forme di risorgenza sono le più cospicue e si distinguono nettamente da quella tipica a *olle* (tav. IX), che riveste uno spiccato carattere di artesianità ed è quindi specifica delle alluvioni argilloso-sabbiose alquanto impermeabili nelle quali la falda freatica è tenuta in pressione.

Le acque sorgive che vengono ad imbevere in misura maggiore o minore la zona superiore, si riuniscono poco alla volta in una serie numerosa di piccoli rivi, di fossatelli e di roggie, il cui tracciato è bene spesso opera dell'uomo, finchè, maggiormente ingrossate ed alimentate anche dalle sorgenti che incontrano lungo il loro corso, concorrono alla formazione dei maggiori fiumi di risorgiva (tav. V a VIII), ampiamente descritti nella prima parte del lavoro.

Occorre anche rilevare il notevole maggior volume delle acque di sorgiva della parte più occidentale della zona, che defluiscono al fiume Stella, in confronto a quello dato dal bacino orientale che fa capo ai fiumi Zellina e Corno.

Ciò è in dipendenza della assai più rilevante massa della falda freatica tracimante dal Tagliamento rispetto alle travenazioni subalvee del T. Torre.

Di conseguenza il problema idraulico si presenta più complesso e gravoso nel bacino del Taglio-Stella ove massima risulta anche l'area impaludata.

I due torrenti Corno e Cormòr che solcano l'alta pianura superiore fra Tagliamento e Torre, raramente raggiungono con le loro acque di piena la zona delle risorgive.

Tuttavia non si può prescindere da questa eventualità che costituisce una seria minaccia e che è causa di gravi danni principalmente per le località a valle già sistemate.

Non va ancora dimenticata la quasi costante dannosa situazione creata dai tipici molini a palmenti qua e là siti lungo le rogge di risorgiva, ai margini e talora nel cuore stesso della zona palustre.

Per produrre il *salto* necessario ad animarli, la corrente superiore è mantenuta artificialmente pensile per tratto più o meno lungo, ciò che aggrava assai le condizioni idrauliche del territorio circostante (tav. V e X). Pertanto, anche questi unici centri di sede umana, da tempo immemorabile umilmente operanti tra l'ampia distesa della palude e la folta vegetazione che riveste le sponde dei limpidi corsi di risorgenza dalle scroscianti fresche acque perenni, saranno fatalmente destinati a sparire.

Per le cospicue pendenze segnate dal terreno e dalle acque scorrenti alla superficie, risulterà infatti possibile, con più razionale disposizione, trarre istessamente utile somma di energia e forza motrice a vantaggio di questa o quell'industria, principalmente a sussidio dell'agricoltura.

*
* *

Le condizioni agricole della zona sono in generale assai misere.

Nella parte alta i campi coltivati raggiungono la linea superiore delle risorgenze incuneandosi qua e là nella zona frigida fra il prato umido e le bassure sorgentifere.

Quivi, anche per la vicinanza dei centri abitati, alquanto notevole è l'opera esercitata dall'uomo in lotta coll'acquitrino e volta all'apertura di piccoli fossi e canali di scolo atti a smaltire le prime trapelazioni della falda freatica, alla sistemazione degli appezzamenti che offrono una qualche possibilità di coltivazione, al tracciamento di viottoli campestri e alla costruzione di primitivi ponti che facilitano il transito, alla piantagione di specie legnose lungo i margini della numerosa e inestricabile serie di fossatelli.

Tutto ciò però in assenza di qualunque piano organicamente disposto e senza alcun esempio di sfruttamento a scopo irrigatorio anche delle più alte risorgenze.

Di conseguenza avviene assai spesso che quanto giova all'un proprietario nuoce poco a valle all'altro od in particolare allo stesso regìme delle acque, non infrequenti i litigi per le servitù di scolo dei fondi superiori.

In queste condizioni la coltivazione dei terreni che hanno pur ricevuto una parziale sistemazione è di carattere alquanto aleatorio, i cui risultati sono strettamente dipendenti dall'andamento dell'annata.

Solo se la stagione decorre alquanto asciutta si hanno, a seconda dei casi, possibilità di discreto o buon raccolto per l'abbassamento subìto dalla falda freatica e dallo spostamento a valle del limite di risorgenza.

I prati umidi naturali, che quasi sempre precedono la palude, offrono un prodotto buono per quantità, alquanto scadente per qualità in rapporto alle specie di tipo più o meno palustre che in essi comunemente allignano. Lungo i margini dei fossi e dei rivi abbondano le essenze legnose tenute

generalmente a ceduo, principalmente salici, ontani e platani; alti pioppi e rare quercie delimitano spesso gli appezzamenti completando il quadro d'ambiente di tipo essenzialmente pastorale.

La maggior frequenza delle specie legnose nella parte superiore della zona, in passato indubbiamente ancora maggiore, è dovuta alle più favorevoli condizioni di rapido deflusso delle acque che non vi trovano grandi possibilità di ristagno.

Lo sfruttamento della zona palustre consiste essenzialmente nella raccolta dello strame (*paludo*), che si falcia in generale ogni due anni e che viene esclusivamente usato come lettiera per il bestiame.

Numerose le specie di cui esso risulta composto, spesso riunite in consorzi (Juncus, Scirpus, Carex, Schoenus, Phragmites ecc.).

Il prodotto è esuberante ai bisogni locali, di esso viene quindi fatta notevole esportazione principalmente nei centri della zona asciutta superiore.

Il prezzo si ragguaglia all'incirca con quello delle comuni paglie di cereali.

La viabilità è sufficientemente assicurata dalle numerose arterie stradali che congiungono i villaggi della zona superiore a quelli della inferiore delle risorgive. Esse decorrono generalmente da nord a sud parallelamente ai corsi di risorgiva, in modo che ogni roggia o gruppo di roggie riesce chiaramente individuato.

Mancano invece quasi completamente gli accessi alla palude nel senso trasversale e ciò per le notevoli difficoltà create dalla varia morfologia del terreno e dalle condizioni idrografiche.

La costruzione di nuovi tronchi stradali anche in tale direzione è quindi opera che veramente s'impone, il piano relativo dovrà tuttavia far parte del quadro generale della sistemazione idraulica.

Nella zona tipicamente palustre assumono importanza notevolissima i depositi superficiali di humus, talora di aspetto più o meno torboso, tal'altra di fanghiglia scura con numerosi resti di animali e microrganismi del plancton palustre (sapropelite).

Lo spessore di tali strati è assai variabile da luogo a luogo, da pochi centimetri a oltre un metro, come media generale può ritenersi oscillante fra m. 0.20 e 0.60.

L'estensione dei depositi stessi e la loro profondità è precisata dal dettagliato elenco dei sondaggi, precedentemente riportato.

Lo strato torboso poggiante sulle formazioni argillose è talvolta più o meno ricoperto dall'alluvione ghiaiosa sovrastante. Ciò non è privo d'importanza agli effetti delle colture agrarie che dovranno intraprendersi a bonifica compiuta.

Nella zona non si sono tuttavia verificate le condizioni più adatte per la formazione di un mantello tipicamente torboso.

L'intenso ripullulare delle acque sorgive, la mite temperatura che queste conservano anche nella stagione invernale, le oscillazioni di livello della falda freatica ed ancora la composizione stessa delle acque, essen-

zialmente calcari, hanno infatti favorito, in processo di tempo, un attivo fenomeno di ossidazione dei resti organici pur dove il rigoglioso sviluppo della vegetazione palustre permetteva il massimo accumulo di spoglie.

Per le ragioni sopra esposte e pur altrove ricordate, lo strato humifero assume perciò quasi sempre in profondità un aspetto friabile, nel mentre la struttura fibrosa vegetale appare profondamente alterata.

Tale stato di cose torna vantaggioso e rende possibile una pronta utilizzazione dell'ingente riserva organica che costituisce lo strato superficiale.

In corrispondenza dei depositi argillosi, l'alterazione degli strati torbosi risulta alquanto minore in rapporto alle condizioni meno favorevoli qui create dall'impermeabilità degli strati sottostanti e dal meno attivo scambio delle acque.

In poche località si è potuto tuttavia tentare fruttuosamente l'estrazione della torba, la scadente qualità e la notevole presenza di materiali terrosi hanno fatto abbandonare qualsiasi ulteriore ricerca.

Il rilevante accumulo di residui organici, variamente disgregati e alterati, che formano lo strato humifero e la possibilità di un largo impiego a scopo irriguo delle acque sorgive costituiscono due elementi importanti di giudizio sulla convenienza tecnico-economica della bonifica integrale del comprensorio paludoso.

Il sottosuolo ghiaioso, che occupa la massima parte della zona palustre, non presenterebbe infatti, in assenza dei fattori sopra ricordati, condizioni molto vantaggiose per radicali trasformazioni idraulico-colturali richiedenti notevole impiego di capitali.

Tale punto abbisogna pertanto di una maggior trattazione che troverà posto nelle pagine seguenti.

Gli scarsi esempi di prosciugamento e messa a coltura, riguardano essenzialmente le aree situate lungo le arterie stradali, comunemente fiancheggiate da cospicui fossati che, determinando un richiamo della falda impregnante i terreni prospicienti, ne migliorano sensibilmente le condizioni e ne permettono una più proficua utilizzazione.

In questi casi e allorquando il dissodamento riesce completato da opportuna affossatura di scolo, si possono avere, sin dai primi anni, prodotti invero rilevanti e alquanto superiori a quelli ottenibili dalla zona asciutta superiore.

L'avena e il granoturco sono principalmente le piante che seguono il dissodamento, colture che si ripetono poi comunemente per vari anni o s'intercalano al prato da vicenda.

Sistemazioni di tal genere, intensificate nel dopo guerra, non riguardano tuttavia che profondità assai limitate, generalmente di poche decine di metri, rispetto al fronte stradale.

Ciò è anche intuitivo in rapporto alle maggiori difficoltà che attualmente s'incontrano per una più larga redenzione di terreno.

In corrispondenza di dette striscie coltivate la palude retrostante, specie nella stagione estiva, non si rende pertanto visibile all'osservatore

che segue il percorso stradale; poco oltre, verso l'interno, essa riappare tuttavia in stridente contrasto con la breve area bonificata.

Le ampie depressioni create dai bacini sorgentiferi hanno pure costituito un grande ostacolo a una meno imperfetta sistemazione della superficie, per la complicata morfologia che ne risulta e per l'impossibilità dei singoli proprietari di dare conveniente sfogo alle acque rinascenti.

Le alluvioni minute e limose dovute alle piene del Corno-Taglio e del Cormòr rappresentano terreni di ottima costituzione e dotati di notevole fertilità potenziale.

Esse sono tuttavia poco o punto razionalmente utilizzate, il prato umido e variamente paludoso ne occupa ancora quasi l'intera superficie.

I sedimenti argilloso-sabbiosi qua e là emergenti in banchi isolati o allineantisi in striscie ed aree più o meno rilevanti, costituiscono le zone più asciutte del territorio.

Non mancano però anche quì le aree tipicamente palustri foracchiate da numerosi gruppi di olle sorgentifere con manifesto carattere di artesianità.

Le olle occupano talora caratteristiche ed ampie infossature del terreno (*valade*), create dall'opera erosiva delle stesse acque rinascenti.

Una minuta descrizione di tali interessanti forme morfologiche è data dal LORENZI nel suo ricordato pregevole lavoro (1).

Le aree argillose sono solo in parte coltivate e di preferenza nella parte sud del territorio in corrispondenza dei centri abitati.

In prevalenza esse sono tuttavia occupate dal prato stabile naturale asciutto, o più o meno umido e paludoso, a seconda delle varie circostanze.

Quasi scomparse sono le zone rappresentate dal bosco, prevalentemente di quercia, con poche altre essenze commiste quali il frassino, il carpino, la frangola ecc. e numerose specie del sottobosco.

E' a ritenersi, come risulta dalle indubbie prove dei resti che ancora qua e là vengono dissepolti, che tutta l'area argillosa fosse un tempo ricoperta da tale manto boschivo, ormai confinato in ristrette zone a sud del territorio di risorgenza e destinato in brevi anni alla completa sparizione.

I depositi argilloso-sabbiosi costituiscono terreni di medio impasto, variamente calcari e parzialmente alterati alla superficie, di buona fertilità.

Si prestano per le più svariate coltivazioni e pur a essi potrà largamente estendersi il beneficio dell'irrigazione.

In rapporto alla forte estensione del terreno paludivo, non molto elevato risulta il numero degli abitanti. La popolazione dei Comuni, che per superfici maggiori o minori racchiudono il comprensorio palustre, non supera infatti, secondo il censimento del 1921, i 150 abitanti per Km.^{2}, in vari casi essa è anzi alquanto inferiore.

---

(1) A. LORENZI. *La provenienza delle acque ecc.*

Va poi osservato che la popolazione stessa non ritrae attualmente dalla zona impaludata che una assai piccola parte dei mezzi di vita e deve quindi fare principale assegnamento sui territori confinanti.

Di conseguenza anche il quantitativo di bestiame risulta complessivamente assai scarso.

Da quanto sinora esposto in merito alle condizioni generali d'ambiente, risulta sufficientemente dimostrato come la sistemazione idraulica ed agraria della zona, anche in relazione allo stato della proprietà, alquanto suddivisa, abbia sinora incontrato difficoltà insormontabili da parte dei privati agricoltori.

Tanto più degni di nota sono quindi i piccoli tentativi e specialmente quelle poche aziende, che, senza alcun contributo da parte dello Stato o di enti pubblici, hanno offerto, con le sole proprie forze, lodevoli esempi di bonifica privata.

Le tenute di S. Martino e di Flumignano dimostrano quale utile impiego si possa fare delle acque sorgive con la creazione dei prati marcitoi ed irrigui (tav. IV).

L'azienda di Paradiso del Co. Caratti, che pure utilizza le acque stesse specialmente per la coltura del ladino e della risaia da vicenda, con le sue notevoli opere di sistemazione e di difesa arginata dalle dannose piene del T. Cormòr, merita, da canto suo, un attento esame da chiunque voglia dedicarsi con serietà d'intenti alla bonifica agraria del territorio.

***

Nella prima parte di questo studio sono stati passati in attenta rassegna i pochi lavori di carattere geologico e idrologico che interessano in qualche modo la zona in esame. Ben poco si può aggiungere per quanto più particolarmente riguarda le condizioni agronomiche della medesima.

Prescindendo da una prima relazione presentata nel 1906 dall'Ing. V. Tonini (1), di carattere prevalentemente idraulico, le sole notizie di un certo interesse si devono ai Sigg. prof. Z. Bonomi e Co. A. Caratti (2), i quali, a seguito della relazione Tonini, ebbero dall'Associazione Agraria Friulana l'incarico di studiare le condizioni che verrebbero create dal lato agrario ai terreni contemplati dal progetto dello stesso Ing. Tonini.

Lo studio di cui sopra, per quanto d'indole molto sommaria e esteso a una zona assai ristretta, merita un cenno per alcune interessanti con-

---

(1) Ing. V. Tonini. *Sulla bonificazione della pianura bassa friulana soggetta alle sorgive.* Bullettino Associazione Agraria Friulana - Udine 1906 - pag. 459 a 473.

(2) A. Caratti, Z. Bonomi. *Sull'attitudine alla produzione agraria di terreni umidi del Basso Friuli.* Bullettino Associazione Agraria Friulana - Udine 1907 - pag. 53 a 56 e 141 a 147.

clusioni che, anche per l'autorità dei relatori, si ritiene utile trascrivere integralmente:

« ..... Pare a noi che i risultati già ottenuti da parziali bonifiche compiute precedentemente nella zona stessa che dovrebbe risentire dal nuovo e vasto progetto di regolarizzazione delle acque, possano costituire una prova di non iscarso valore per giudicare quelli che si potranno ottenere. Ora a questo riguardo, si hanno esempi molto incoraggianti.

Stando nella zona, oggetto di queste nostre osservazioni, non ci pare inutile ricordare in proposito alcuni fatti.

La tenuta di Paradiso, oggi di proprietà dei Sigg. Caratti e De Giudici, era nei tempi andati una località paludosa, pochissimo produttiva di magri strami. Prova ne sia che quei terreni vennero verso il 1600 acquistati a lire 20-30 al campo. Difesi con opportuni argini dalle acque del Cormor, che li invadevano, e con convenienti canali guidate le acque interne, oggi quegli stessi terreni danno produzioni normali paragonabili a quelle che si hanno dalle località circonvicine, per condizioni altimetriche non soggette ai danni delle acque. Da terreni producenti poco *paludo*, si è risaliti, mercè lo smaltimento delle acque eccessive, a produzioni medie di 80 q. all'ettaro di fieno d'erba medica, di 60 q. di fieno di trifoglio, di oltre 18 di frumento, ecc. Ora un tale fatto, nel mentre costituisce la dimostrazione della convenienza economica e sociale dei lavori già eseguiti, dovrebbe, per analogie di cose, costituire una nota incoraggiante per lavori consimili da eseguire su terreni finitimi, che non riteniamo geologicamente diversi.

Che si sappia, dei numerosi appezzamenti bonificati, se v'hanno fra di loro leggere differenze di produttività, nessuno ha dimostrato sterilità o una speciale refrattarietà alla razionale coltura moderna.

Un altro fatto, che merita venga qui ricordato, lo si ha da quanto hanno ottenuto i marchesi Mangilli, padre e figlio, in territorio di Flumignano (comune di Talmassons). Quivi con diversi lavori, sistemazione di diversi canali, creazione di nuovi ecc., si è giunti a mettere a coltivazione aratoria parecchi terreni, ottenendo produzioni buone e non di certo inferiori a quelle di terreni vicini, posti in punti più alti.

Un altro fatto ancora ci pare di poter quì registrare, ed è quanto si è ottenuto recentemente da una bonifica eseguita nel vicino comune di Muzzana. A tal riguardo stralciamo dalla relazione presentata alla Deputazione provinciale dal consigliere nob. Andrea Caratti, quale membro della Commissione di vigilanza per i lavori di bonifica della palude comunale sita nel nominato comune di Muzzana del Turgnano, quanto segue:

Senza tema di errare, si può affermare che la bonifica intrapresa rappresenta una opera vantaggiosa, sia nel riguardo igienico, che nel riguardo economico. Sotto il riguardo igienico perchè con tale opera si diminuì una notevole superficie di palude (circa Ett. 140) in località molto frequentata dalla popolazione di Muzzana; nel riguardo economico, poichè il terreno, nelle condizioni attuali, già buone, e che diverranno ancor migliori tosto che il Comune avrà completato le opere secondarie, offrirà indubbiamente il tornaconto proporzionato all'intera spesa impiegata.

Mantenendo anche solo il terreno a prato stabile, si potrà conseguire un aumento di produzione corrispondente all'intera somma impiegata, specialmente se si vorranno impiegare concimi chimici, già in uso nella località.

Infatti prima della bonifica, l'affitto presumibile di questo grande appezzamento, fatti i debiti raffronti coi terreni attigui, poteva fissarsi

per $^1/_4$ dell'intera superficie in	L. 1700.—
per $^3/_4$ „ „ „	„ 1800.—
un totale quindi di	L. 3500.—

Fra un paio d'anni l'affitto si potrà portare indubbiamente a L. 6400 con un aumento quindi di L. 2900 delle quali, pur dedotte le spese di manutenzione di circa L. 300, rimarrà un aumento di L. 2600, che di fronte alla spesa di L. 30 mila e che per maggior larghezza vogliamo portare a L. 40 mila, rappresenta un utile sufficiente.

Da tutto ciò si ha fondata ragione per ritenere, ripeto, che la bonifica intrapresa sotto il duplice scopo e dell'igiene e della economia rappresenti un'opera convenientissima.

Alcune osservazioni. - Se, dopo queste notizie, dovessimo concretare con poche parole il nostro pensiero rispetto all'utilità agraria, che verrebbe ai terreni per ora da da noi visti, in seguito a lavori intesi a togliere loro la soverchia umidità e le parziali inondazioni, non esiteremmo a dire di ritenerla grande e importante, perchè si estenderebbe, non solo alla notevole massa dei terreni oggi paludosi, ma anche a buona parte di quelli asciutti o quasi.

Considerando solo i primi, quelli cioè che risentirebbero il più immediato e maggiore vantaggio, noi pensiamo che la più parte d'essi potrebbero diventare subito dopo i lavori o non molto tempo dopo, non diremo aratori ottimi o di prima qualità, ma buoni aratori, capaci di sostenere quelle medie produzioni, che sono ora comuni a molti terreni asciutti del Basso Friuli.

Noi pensiamo che i terreni paludosi che al presente danno affitti varianti da L. 15 a L. 24 all'ettaro, possano, a lavori eseguiti, dare invece un affitto variante da L. 36 a L. 50 all'ettaro. Gli altri terreni, non paludosi, ma danneggiati dalle acque, dai quali oggi si ricava da L. 36 a L. 42 all'ettaro, potrebbero dare da L. 54 a L. 66.

Le considerazioni riportate dalla breve relazione predetta, che risale a circa un ventennio fa, per quanto in parte sorpassate sia nei riguardi dei valori economici in essa esposti che nella concezione generale del piano di trasformazione agraria del comprensorio, ciò che gli studi attuali hanno invece permesso di fare, ponendo principalmente in luce la capitale importanza che le opere irrigatorie e il conseguente indirizzo colturale dovranno assumere nella zona bonificanda, presentano tuttavia pur ora speciale interesse poichè frutto di diligenti osservazioni e dell'esperienza di vita vissuta da un pioniere della bonifica a contatto delle molteplici e gravose difficoltà ambientali.

CAPITOLO II.

CARATTERI FISICI E COMPOSIZIONE CHIMICA DELLE ACQUE RISORGIVE E ARTESIANE

1. — Premessa.

Poche e inesatte erano le notizie che sino a non molti anni fa si avevano sulla falda freatica alimentatrice delle numerosissime sorgive che, per la loro copiosità e perennità, impaludano la massima parte del territorio del quale ci stiamo occupando.

L'opinione dominante intorno all'origine di dette acque era che esse provenissero unicamente dalle precipitazioni e infiltrazioni locali.

Il prof. A. LORENZI (1) per primo osservava che se tale supposto poteva essere avvalorato dall'abbondanza di pioggie che si verifica nella pianura pedemorenica, riusciva però insufficiente a spiegare le enormi masse dei fiumi di risultiva e la loro perennità, da cui l'idea che il massimo alimento alle acque sorgive dovesse altrove ricercarsi.

Con un accurato studio dei livelli a cui giunge l'acqua nei pozzi della pianura pedemontana il LORENZI potè chiaramente dimostrare che, per quanto riguarda il bacino dello Stella, la falda acquifera è dovuta, senza tuttavia escludere altri contributi, ad un alveo freatico abbastanza ben delineato derivante da infiltrazioni laterali del Tagliamento a monte di Dignano.

Le minute indagini del LORENZI trovarono poi piena conferma dalle ricerche preliminari sulla composizione chimica delle acque dello stesso bacino (2).

Del tutto indispensabile ai fini scientifici e pratici del presente studio, specialmente in vista della proficua utilizzazione delle acque sorgive a scopo irriguo, riusciva pertanto l'estendere le ricerche geoidrologiche e chimiche al bacino più orientale del fiume Corno non ancora esaminato, il che venne eseguito, nel modo più ampio consentito, nella seconda ripresa del lavoro iniziata nel dopo guerra.

Contemporaneamente, come verrà detto in appresso, le indagini vennero maggiormente approfondite nello stesso bacino del fiume Stella con il risultato di una perfetta concordanza fra gli studi chimici e idrologici.

---

(1) A. LORENZI. *La provenienza* ecc.

(2) D. FERUGLIO. *Sulla composizione chimica* ecc.

Analogo problema era stato d'altronde in Friuli posto e risolto, con la stessa indipendenza di ricerche, per quanto riguarda la provenienza delle acque del Ledra [1], piccolo fiume che scaturisce nel vasto piano di Osoppo e che in parte trae pure origine da infiltrazioni subalvee del Tagliamento.

Ritornando alla nostra zona delle risorgive, le conclusioni dello studio geoidrologico affermano che la falda idrica che imbeve le alluvioni dell'alta pianura deriva in parte dalle infiltrazioni del Tagliamento e in parte dalle dispersioni della Torre.

La falda è inoltre alimentata dalle pioggie che cadono nella pianura e nell'anfiteatro morenico, ma il loro contingente è subordinato a quello complessivamente recato dai due fiumi.

La zona d'incontro delle due correnti provenienti rispettivamente dal Tagliamento e dalla Torre, cade all'incirca lungo il Cormòr, tra Flumignano e Castions di Strada e quindi al limite superficiale di spartiacque fra lo Stella e lo Zellina-Corno.

Le acque disperse dai canali d'irrigazione, poichè derivanti dai fiumi predetti, si possono includere senz'altro nella complessiva massa acquea da essi distribuita.

Riferendosi principalmente alle misurazioni del TONINI [2], i cui dati meritano tuttavia controllati, la portata complessiva di magra dei fiumi di risorgiva compresi fra Tagliamento e Torre ammonta a 60 metri cubi al secondo.

Secondo i computi sviluppati nella prima parte del lavoro dal dottor EGIDIO FERUGLIO, e ammettendo che solo una metà delle acque meteoriche cadute nella zona che va dallo spartiacque superiore dei bacini dei corsi pedemorenici, fra Tagliamento e Torre, e la linea superiore delle risorgive, raggiunga, per le varie inevitabili perdite, la falda freatica di risorgenza, il contributo apportato dalle precipitazioni locali rappresenterebbe circa il 36 per cento dell'erogazione complessiva di magra delle risorgenze, indicata come prima in 60 m^3.

I dati riportati, per quanto debbano assumersi con una certa relatività, permettono tuttavia un largo concetto sulla notevole massa liquida disponibile in rapporto anche alla diversa sua provenienza. In precedenza è stato inoltre rilevato come il tributo derivante dalle infiltrazioni laterali del Tagliamento debba ritenersi alquanto superiore a quello fornito dalle perdite subalvee del T. Torre.

E' pure opportuno ripetere come non tutta la falda freatica che raggiunge su una determinata sezione la zona delle risorgive risorge poi per libero deflusso alla superficie.

La velocità della corrente ipogea superiore è rallentata dalla pre-

---

(1) O. MARINELLI, A. LORENZI, D. FERUGLIO. — *Relazione al Consorzio Ledra-Tagliamento sopra la provenienza delle acque del Ledra.* - "*Mondo sotterraneo*", anno X, N. 1-3. Udine, 1914.

(2) V. TONINI. — Op. citata.

senza, a valle, dei banchi argilloso-sabbiosi, subimpermeabili, anch'essi però alternantisi con lenti sabbiose, torbose o di fine ghiaino. Una parte della massa acquea riesce quindi a incunearsi in questi strati sottostanti assumendo di conseguenza il carattere di artesianità.

Vi hanno diverse falde artesiane, varie per profondità, per portata e per caratteri fisico-chimici, che verranno più oltre esaminati.

Le portate dei corsi di risorgiva risentono assai meno dei fiumi laterali alpini o prealpini gli effetti delle morbide e delle magre. Assumono quindi il carattere di una interessante costanza.

Tuttavia nelle siccità molto prolungate, il limite superiore delle risorgive si protende talora anche per 1 km. a valle, con oscillazioni quindi di qualche metro nell'altezza della falda stessa.

Trattasi in ogni modo di casi che si ripetono solo a non breve intervallo di anni.

I periodi di piena hanno un effetto notevole e immediato, riuscendo anche a raddoppiare le comuni portate, esso risulta però del tutto transitorio poichè principalmente dovuto alle sole acque meteoriche della pianura superiore.

Di questi fattori più particolarmente illustrati in precedenza, converrà in ogni modo tenere il dovuto conto nei riguardi essenziali del piano idraulico di sistemazione.

Agli effetti irrigui, anche le magre massime non possono comunque interessare che la parte estrema superiore della zona che potrà raggiungere qualche decina di km² di superficie. A questo riguardo potranno poi studiarsi provvidenze compensative in relazione all'abbassamento altimetrico progressivo, da occidente a oriente, segnato dalla stessa linea superiore di risorgenza.

Per il rimanente comprensorio, la massa d'acqua disponibile risulterà sempre superiore anche ai bisogni di una assai più vasta superficie

* * *

Assai cospicue risultano le perdite subìte dal Tagliamento nel suo corso medio, da Ospedaletto al ponte di Casarsa, poco più sotto al quale, al passaggio fra l'alta e bassa pianura, le acque ripullulanti riescono nuovamente a impinguarne la stremata corrente.

Le massime perdite del fiume dovute a infiltrazioni nel materasso ghiaioso non cementato, si hanno in corrispondenza del tratto Ospedaletto-Maiano, nell'ampio piano di Osoppo, alle quali vanno aggiunte le derivazioni artificiali della roggia di Ospedaletto e del Canale Tagliamento che susseguentemente, insieme alle acque del fiume Ledra, alimentano il canale omonimo attualmente sfruttato per l'irrigazione della zona pedemorenica del Friuli centrale nonchè a scopi domestici e industriali.

Di entità assai maggiore sono le dispersioni del massimo nostro fiume dopo lo sbocco nella media pianura, in relazione alla natura oltremodo

porosa del mantello alluvionale ghiaioso, dispersioni non compensate da nessun contributo di qualche durevole entità.

E' perciò che l'ampio greto del Tagliamento prima di raggiungere la bassa pianura rimane, nelle siccità prolungate, totalmente asciutto.

Le infiltrazioni laterali danno origine, sulla sinistra del fiume, a una potente falda freatica, impinguata dalle precipitazioni locali, alla quale, a mezzo di pozzi, attingono le popolazioni dei villaggi siti fra l'alta pianura pedemorenica e la zona delle risorgive. Ciò è confermato dalle livellazioni del LORENZI e di E. FERUGLIO.

E' questa la falda che più a valle determina la zona di risorgenza dello Stella e dei vari corsi dello stesso bacino.

Un grande alveo ipogeo tracimante dal Tagliamento vi ha pure sulla destra dello stesso fiume, come risulta da alcune ricerche ancora inedite dello scrivente.

Tale alveo alimenta in principal modo i corsi di risorgiva che concorrono alla formazione della notevole arteria fluviale del Lèmene, accessibile sino a Portogruaro a natanti della portata di 300 tonnellate.

E' pertanto interessante l'analogia tra i due fiumi Stella e Lèmene, le cui masse cospicue, comunque integrate, danno un'idea delle enormi dispersioni subìte dal Tagliamento nel suo corso medio inferiore.

***

Le acque del Tagliamento presentano una caratteristica che le distingue nettamente da quelle di altri corsi d'acqua del Friuli principalmente prealpini.

Esse contengono notevole dose di solfati e ciò in relazione alla loro provenienza. Sono noti infatti i giacimenti di rocce gessifere della Carnia e del Canal del Ferro lambiti dallo stesso Tagliamento e dai suoi vari affluenti; più che naturale quindi che le acque si vadano arricchendo di detto materiale.

Un campione d'acqua del Tagliamento, prelevato in periodo di media magra, a ovest di Caneva di Tolmezzo, il 3 giugno 1913, fornì a una analisi sommaria i seguenti risultati:

Residuo a 100° . . .	gr. 0.5800	per litro
Anidride solforica . .	„ 0.2105	„ „
Ossido di calcio . . .	„ 0.1700	„ „
Ossido di magnesio . .	„ 0.0353	„ „
Silice ($Si O^2$) . . .	„ 0.0066	„ „

Il contenuto in gesso diminuisce più a valle e nel corso medio del fiume per il tributo dei vari affluenti, per le perdite e filtrazioni subite ecc., tuttavia esso risulta sempre alquanto elevato come appare dal seguente specchietto;

Data di prelevamento: 28 ottobre 1913 (periodo di magra).

COMPOSIZIONE PER LITRO		
	Tagliamento alla stretta di S. Lucia (Venzone) ore 13.45m. (temperatura 11.° 6)	id. alla presa di Ospedaletto ore 15.15m. (temperatura 11.° 2)
Residuo a 100° . . .	gr. 0.4320	gr. 0.4010
Ossido di calcio . . .	„ 0.1290	„ 0.1190
Ossido di magnesio . .	„ 0.0350	„ 0.0348
Anidride solforica . . .	„ 0.1500	„ 0.1375
Anidride carbonica totale .	„ 0.1436	„ 0.1466
Cloro (dei cloruri) . . .	tracce	tracce

La sensibile variazione riscontrata nelle acque del fiume, principalmente nel contenuto in anidride solforica, e nel breve tratto che intercorre tra S. Lucia e Ospedaletto, è attribuibile, trattandosi di periodo di magra in cui i piccoli corsi d'acqua intermedi erano asciutti, al contributo delle acque sorgive dei Rivoli Bianchi, probabilmente perenni.

Dette acque, di composizione assai diversa, dato il loro bacino di raccolta, accusarono, in pari data, un debole residuo (gr. 0.176 per litro) e inoltre una minima dose di solfati (SO^3 = gr. 0.023 per litro).

Le acque di alcune sorgenti situate più a valle, nel piano d'Osoppo, a breve distanza dal greto del Tagliamento e quindi derivanti dalle infiltrazioni dirette del medesimo, prelevate nello stesso giorno 28-10-1913, diedero i seguenti risultati per litro:

	Sorgente 1a Rio Gelato a sud C. Alta (temperatura 12.° 7)	Sorgente 2a Rio Gelato a sud C. Alta (temperatura 12.° 5)	Sorgente a nord C. Folgiarini (temperatura 12°. 2)
Residuo a 100° . . .	gr. 0.3750	gr. 0.3960	gr. 0.3930
Ossido di calcio . .	„ 0.1110	„ 0.1180	„ 0.1170
Ossido di magnesio . .	„ 0.0360	„ 0.0350	„ 0.0357
Anidride solforica . .	„ 0.1037	„ 0.1060	„ 0.1135
Anidride carbonica totale .	„ 0.1675	„ 0.1675	„ 0.1660

Anche qui è pertanto avvertibile una sensibile diminuzione del tenore in gesso.

Una serie assai numerosa di dati era stata raccolta sulle acque dei pozzi del tratto di pianura superiore alla zona delle risorgive, alimentati, come si è veduto, dalle filtrazioni del nostro fiume; disgraziatamente i risultati andarono dispersi a seguito dell'invasione nemica.

L'acqua del pozzo pubblico di Turrida (Sedegliano) profondo una ventina di metri, prelevata nell'agosto 1923, fornì grammi 0.330 per litro di residuo a 100° e grammi 0.080, pure per litro, di anidride solforica.

L'acqua prelevata a Mortegliano (campione n. 41) il giorno 26 luglio 1922, dalla pompa sita in piazza del Duomo, presentava la seguente composizione per litro:

Residuo a 100°	gr. 0.3424
Ossido di calcio	„ 0.1184
Ossido di magnesio	„ 0.0430
Anidride solforica	„ 0.0571

Le osservazioni precedentemente riferite e quelle ulteriormente raccolte, dimostrano comunque, che sia le acque scorrenti nell'alveo, come quelle della tracimata falda freatica, in qualunque periodo considerate, segnano una diminuzione progressiva del contenuto in solfati procedendo da monte a valle.

Caratteri e composizione ben diversa presenta la falda di dispersione del fiume-torrente Torre, il cui bacino di raccolta, dalle sorgenti alla zona che c'interessa, decorre tra le dolomie e i calcari del Trias superiore, del Giura, fra i calcari Cretacei, le arenarie marnose dell'Eocene e le alluvioni posglaciali, in assenza di formazioni gessifere.

Un campione d'acqua prelevato alle sorgenti della Torre il 26 settembre 1914, presentava un residuo a 100° di gr. 0.125 per litro, costituito quasi totalmente da carbonato di calcio e magnesio. Appena tracce di solfati. Durezza totale in gradi tedeschi: 6.8.

Altro campione delle sorgenti riunite del T. Cornappo, affluente di sinistra della Torre, prelevato il 14 maggio 1915, diede un residuo a 100° di appena gr. 0.120 per litro, con tracce minime di solfati e cloruri.

L'acqua dell'acquedotto della città di Udine, che per la massima parte trae origine dalle infiltrazioni del fiume Torre con presa a nord di Zompitta (Reana del Roiale), rispecchia pure le condizioni sopra indicate.

ACQUEDOTTO DI UDINE		
	Campione prelevato il 24 dicembre 1914	Campione prelevato il 22 dicembre 1924
Residuo a 100° . . .	gr. 0.2150 per litro	gr. 0.1892
Ossido di calcio . . .	„ 0.0750 „ „	„ 0.0812
Ossido di magnesio . .	„ 0.0110 „ „	„ 0.0137
Anidride solforica . . .	„ 0.0220 „ „	„ 0.0055
Cloro (dei cloruri) . . .	tracce	„ 0.0011

Altri risultati, sui quali si avrà campo di ritornare, confermano pienamente i caratteri differenziali e nettamente distinguibili fra le acque dei due fiumi che, in diversa misura, determinano con le loro perdite subalvee nei rispettivi prismi di deiezione, la formazione della potente falda acquifera della quale ci stiamo occupando.

Le acque raccolte dai corsi pedemorenici a sud della loro linea di spartiacque, assai raramente e solo nei periodi di piene eccezionali, raggiungono la zona delle risorgive a mezzo dei torrenti Corno e Cormòr.

In ogni modo esse pure, in unione alle precipitazioni meramente locali, portano, come è stato riferito, un contributo non disprezzabile alla falda sotterranea utilizzata ancora oggi e assai più per il passato, dalle popolazioni dei numerosi villaggi del medio Friuli centrale, principalmente a scopo potabile (1).

La falda viene raggiunta a mezzo di pozzi in muratura, di profondità variabile, sormontati da caratteristiche ghiere e il sollevamento si pratica con recipienti vari a mezzo di corde e carrucole opportunemente disposte. La composizione di tali acque, risulta discreta e buona per la zona più orientale e centrale, con residui compresi generalmente fra gr. 0.20 e 0.30 per litro. Alquanto più difettose esse si presentano nella zona più occidentale per la piuttosto elevata percentuale di gesso che impartisce loro un notevole grado di durezza permanente.

Sono note le difficoltà incontrate per l'approvvigionamento, a mezzo di razionali acquedotti, della regione del medio Friuli. Esse derivano dalla mancanza, in quasi tutta la zona prealpina sovrastante, di sorgenti di una certa portata che permettano quindi di fruirne vantaggiosamente senza spese insopportabili in relazione al numero degli abitanti da servire.

2. — La falda freatica e i corsi di risorgiva.

La numerosa e sistematica serie di dati analitici, estesa a tutto il territorio delle risorgenze, che quì per la prima volta viene riportata, suffraga pienamente, come è stato riferito, le risultanze delle ricerche, non meno numerose e dettagliate, di carattere geoidrologico circa la provenienza della falda sorgentifera.

Essa assume poi valore anche sotto il punto di vista igienico, in quanto che alla falda stessa, od a quelle artesiane che accusano la medesima origine, unicamente attingono le popolazioni della zona delle risorgive, a scopo potabile e domestico.

Da alcuni pozzi artesiani situati ad est di Paradiso, il comune di Marano Lagunare traeva anzi, nel 1892, il proprio acquedotto.

Nei villaggi siti lungo la riviera poco a nord della linea superiore delle risorgive, ed anche altrove, l'acqua, la cui profondità dal suolo, per quanto variabile da località a località, non raggiunge in media che qualche metro, viene sollevata generalmente a mezzo delle comuni pompe Northon. La canna di perforazione di solito viene spinta a maggior profondità di qualche metro, ciò per assicurare la presa nei casi di abbassamento della falda corrispondente ai periodi di grande magra.

Di grande importanza, ad evitare il pericolo d'inquinamento, è anche la scelta del posto ove le pompe vengono collocate, che dovrebbe tassativamente esser lontano da letamai e da latrine.

---

(1) A. Tellini. *Le acque sotterranee in Friuli e la loro utilizzazione.* Annali R. Istituto Tecnico di Udine 1898-1901.

Va menzionata una epidemia dovuta al *Coenurus cerebralis* Rud, verificatasi nella primavera del 1908 fra le pecore di varie famiglie coloniche a Flumignano (Talmassons), epidemia che cessò ben presto quando, insieme ad altre disposizioni sanitarie, vennero fatte sopprimere alcune pompe situate proprio a lato delle concimaie e che servivano per l'abbeveramento del bestiame.

L'inquinamento è in tali casi favorito dalla superficialità della falda freatica.

L'acqua dei ruscelli alimentati dalle sorgive è tuttavia bevuta comunemente ed è ritenuta eccellente dagli abitanti dei molini e dai contadini mentre lavorano nelle campagne.

*
* *

La presa dei campioni di studio venne eseguita con le solite cautele che in tali casi si usano; dell'acqua, di cui volta a volta si segnava l'esatta temperatura, si riempivano apposite damigiane o grandi bottiglioni a tappo smerigliato che venivano poi tosto trasportati in laboratorio per le opportune indagini.

Non facile impresa costituì il prelievo nella zona palustre, nella quale appunto il transito e i trasporti si rendono talora difficilissimi per la natura insidiosa del terreno.

Allo scopo di avere una sincrona serie di dati riguardanti la falda freatica si procedette anche, con rapido mezzo di trasporto, al prelevamento di campioni nei centri abitati posti lungo la linea superiore del limite di risorgenza, prelievo che venne eseguito, entro limiti ristrettissimi di tempo, nella mattinata del 26 luglio 1922.

Tutti i prelievi si effettuarono in periodi di media magra, nel frattempo i letti del Corno-Taglio e del Cormòr rimasero costantemente asciutti per tutto il tratto che interessa la media pianura e la zona pedemorenica.

E' a presumersi con ogni fondamento, in base ai risultati ottenuti sui campioni prelevati, nel medesimo punto, anche a distanza di vari anni, che la composizione della falda e degli stessi corsi superficiali di risorgiva, riferibile a periodi di media magra, rimanga pressochè costante.

Non così di certo avviene nei lunghi periodi piovosi o durante le forti piene improvvise nelle quali il livello delle acque può innalzarsi di qualche decimetro sommergendo la palude quasi per intero e determinando lo straripamento dei rivi maggiori, principalmente dello Stella e del Corno, per lungo tratto a valle della zona di risorgenza. Le cose vengono ad aggravarsi allorquando le acque torbide dei torrenti superiori, Corno e Cormòr, riescono a raggiungere i loro alvei terminali.

In tali casi anche la composizione delle acque deve evidentemente subire delle forti oscillazioni, in rapporto al gran contributo delle acque superficiali meteoriche.

Come è stato dianzi esaminato, le piene hanno tuttavia carattere alquanto effimero in contrapposto a quello, di una relativa grande costanza,

della falda freatica nella quale i fenomeni di piena e di magra subiscono un certo compenso in relazione alla più lenta circolazione cui soggiaciono le acque sotterranee.

Caratteri fisici e biologici. — Un primo dato, di notevole importanza anche in relazione agli scopi del presente lavoro, è quello che riguarda la temperatura della falda freatica, delle sorgive e dei corsi superficiali.

Una ricca serie di osservazioni, in buona parte originali e in parte dovute a precedenti indagini di altri autori, è riportata e largamente discussa da E. Feruglio a pag. 102-122 e 184-237.

Ci limiteremo quì pertanto a brevissimi cenni riassuntivi.

La media temperatura annua della falda freatica a monte delle risorgive può ritenersi di 12.°5 per i pozzi della zona più settentrionale, di 13°-13.°5 per quelli della zona più meridionale.

Per la regione sorgentifera o immediatamente a questa anteposta la media annua sarebbe compresa fra 13.°05 e 13.°7, con escursioni fra minime e massime di circa 4°.

Anche secondo il Lorenzi la temperatura media delle risorgive dello Stella e suoi affluenti sarebbe di circa 14°.

Tale temperatura appare quindi superiore a quella media dell'aria che per Udine risulta ad esempio di 12.°8.

Dalle osservazioni predette riesce poi dimostrato il fatto di un aumento progressivo della temperatura delle acque freatiche da monte a valle e un aumento dell'escursione termica annua delle acque nello stesso senso.

Risulta ancora che le minime temperature si osservano generalmente in marzo-aprile e le massime fra l'ottobre e il dicembre.

Le acque stesse seguono pertanto con considerevole ritardo — di circa 2 a 4 mesi — le variazioni segnate dalla temperatura esterna dell'aria.

Ciò deriva dalla lentezza con cui la temperatura esterna si propaga nel sottosuolo, dalla stessa lenta circolazione della falda sotterranea, nonchè dal regìme idrografico dei fiumi Tagliamento e Torre in rapporto all'epoca delle massime loro portate.

Si noti ancora che le acque sorgive del bacino più occidentale segnano una temperatura lievemente inferiore a quelle del bacino orientale in relazione alla maggior frigidità delle acque tracimanti dal Tagliamento.

Comunque, è rimarchevole la più che mite temperatura invernale di queste acque e a tale riguardo è degna di rilievo l'osservazione che anche nei più larghi tratti di palude, ove non si verifichi particolare ristagno di acque, la vegetazione si mantiene attiva nei mesi invernali, ciò che allo studioso che nelle brumose giornate ne percorra i vasti confini, richiama alla mente in triste confronto i prati marcitoi della pingue bassa Lombardia.

I fiumi di risorgiva evidentemente risentono in misura maggiore delle oscillazioni esterne di temperatura e ciò tanto più quanto ci si scosta dalle loro scaturigini. Influisce alquanto anche la loro velocità e portata complessiva. Le minime temperature invernali non scendono di

regola al di sotto dei 5°-6° a meno che non si tratti di inverni eccezionalmente rigidi, o di piccoli rivi a difficoltato decorso, od ancora di stremate correnti per prolungate siccità.

Le medie temperature invernali dei corsi di risorgiva sono comprese fra 7.° 5 e 10.° 4.

Le acque dei grandi canali del Piemonte e della Lombardia che servono per l'irrigazione di una vastissima regione, presentano temperature invernali inferiori a quelle dei nostri corsi di risorgiva pur considerati a sensibile distanza dalle loro origini.

La media delle temperature massime estive si aggira nel nostro caso sui 19°-20°. L'escursione annua di temperatura risulta per tanto di gran lunga superiore a quella che si verifica per le risorgive. Il fiume Varmo sembra quello che offre i dati più bassi di temperatura estiva.

Anche la temperatura diurna nei fiumi di risorgiva subisce variazioni di qualche grado. Durante le notti estive ad es. essa si abbassa e tende ad avvicinarsi a quella delle sorgenti dalle quali sono alimentati.

Nei mesi invernali la media temperatura dei fiumi di risorgiva è superiore alla media temperatura dell'aria, durante la stagione estiva risulta invece inferiore.

Le temperature minime e massime, cadono rispettivamente nei mesi di gennaio e luglio, uniformandosi così alla legge che regola, per le nostre regioni, la temperatura dell'aria.

Riassumendo, si può osservare che se la temperatura dei fiumi e delle roggie di risorgiva subisce delle oscillazioni annue, mensili e diurne, ben superiori a quelle della falda freatica, i limiti di escursione non sono mai troppo elevati principalmente in dipendenza del breve corso dei medesimi nel tratto compreso nella zona delle risorgive.

Il Lorenzi riferisce che il colore delle acque dello Stella è azzurro verde: secondo le sue osservazioni il colore era compreso, l'11 ottobre 1900, fra i numeri 8 e 9 della gamma del Forel per i colori dei laghi.

Le acque dei corsi di risorgiva sono normalmente chiare e non contengono che quantità più che trascurabili di sostanze sospese.

Durante i periodi piovosi naturalmente esse vengono ad intorbidarsi in misura maggiore o minore, a ciò contribuiscono pure i materiali delle corrosioni causate dalla corrente sulle sponde laterali.

Il fenomeno della torbidità si accentua nei casi di piena dei torrenti Corno e Cormòr, nell'uno e nell'altro caso si tratta però di fatto di breve durata, di modo che il contributo complessivo di materiali in sospensione dei fiumi di risorgiva è pur minimo anche considerato in prossimità della loro foce.

Ciò è provato dalle minuscole formazioni deltizie dello Stella e del Corno e costituisce la ragione fondamentale per la quale la laguna di Marano ha potuto conservarsi quasi intatta nell'ultima fase del quaternario, a differenza di quelle contermini /più occidentali di Caorle ed Eraclea, serrate fra le branche di poderosi fiumi convoglianti enormi quantità di materiali che ne hanno determinato un certo rapido interrimento.

Quale conseguenza della mite temperatura delle risorgenze, della quasi costante loro limpidezza nonchè della peculiare loro composizione, si ha che i fossati, le roggie e i corsi maggiori ospitano e alimentano una cospicua vegetazione fissa o natante, altrove esaminata, che incaglia talora il corso della corrente determinando la formazione di caratteristici isolotti ed anche la sua deviazione.

Il grande apporto di calcare, continuamente rinnovantesi a mezzo delle acque di risorgenza, esercita pure grande influenza sulla costituzione dello strato superficiale organogeno e sulla natura stessa delle specie floristiche che allignano nella palude. Caratteristica al riguardo l'assenza di sfagni.

La fauna [1] è ricca di specie acquatiche e riparie; secondo il TELLINI [2] vi hanno poi nella zona 17 specie di pesci.

In una regione così ricca di acque a costanza di caratteri, la piscicoltura dovrebbe invero potersi sviluppare in misura considerevole.

Composizione chimica. — Nelle seguenti tabelle sono separatamente riportati i dati analitici di composizione:

1° delle acque della falda freatica poco sopra al limite superiore di risorgenza, come risultante dal prelievo eseguito il 26 luglio 1922,

2° delle acque risorgive,

3° delle roggie e dei fiumi di risorgiva.

I numeri d'ordine dei singoli campioni corrispondono a quelli segnati con cerchietto grosso in azzurro sulle cartine dell'ubicazione degli assaggi del suolo, ne precisano quindi la località di prelievo.

---

(1) A. LORENZI. *La provenienza ecc.*

(2) A. TELLINI. *La pesca e i pesci d'acqua in Friuli.* — Annali R. Istituto Tecnico di Udine. Vol. XIII - 1895.

Composizione della falda freatica lungo la riviera superiore

Numero del campione	DATA E LOCALITÀ DI PRELIEVO	Ora	Temperatura dell'acqua	Temperatura dell'aria all'ombra
	26 luglio 1922			
28	**Codroipo** - pompa all'Albergo Roma.	8	13.° 5	13.° 6
29	**Passariano** - pompa cortile osteria Céngherle.	8.15m.	13.° 6	19.° 3
30	**Bertiolo** - pompa cortile Caffè Friuli.	8.40m.	13.° 4	19.° 6
31	**Flambro** - pompa in casa Blasoni.	8.55m.	13.° 3	19.° 5
32	**Talmassons** - pompa piazza principale.	9.30m.	13.° 9	20.° 5
33	**Flumignano** - pompa piazza monumento.	10.30m.	13.° 8	21.° 5
34	**S. Andrât** - pompa angolo sud del paese.	10.45m.	13.° 4	21.° 5
35	**Castiòns di Strada** - pompa accanto al campanile.	10.50m.	14.° 3	—
36	**Morsano di Strada** - pompa vicino alla Chiesa.	11	13.° 3	—
37	**Gonàrs** - pompa casa n. 82 piazza S. Canciano	11.15m.	14.° 6	—
38	**Fauglis** - pompa sulla strada per Bagnaria.	11.30m.	14°	—
39	**Bagnaria Arsa** - pompa piazza della Chiesa.	11.35m.	13.° 3	22°
40	**Sevegliano** - pompa sulla piazza S. Andrea.	12	13.° 5	22.° 4

dei centri abitati fra "Tagliamento„ e "Torre„

Residuo a 100°	Residuo alla calcinazione	Ossido di calcio	Ossido di magnesio	Anidride solforica
IN GRAMMI PER LITRO				
0.4040	0.2628	0.1100	0.0454	0.0878
0.3400	0.2260	0.0944	0.0414	0.0732
0.3460	0.2328	0 0936	0.0419	0.0787
0.3144	0.2044	0.0792	0.0435	0.0619
0.3192	0.1964	0.0968	0.0443	0.0416
0.3208	0.2016	0.0952	0.0371	0.0480
0.3368	0.1988	0.1072	0.0450	0.0239
0.3072	0.1702	0.0856	0.0367	0.0263
0.2924	0.1702	0.0848	0.0450	0.0178
0.3320	0.2024	0.1076	0.0530	0.0200
0.3344	0.2000	0.1136	0.0432	0.0228
0.3150	0.1602	0.0920	0.0440	0.0099
0.3376	0.1848	0.1000	0.0475	0.0151

Composizione delle

(IN GRAMMI

Numero del campione	Data di prelevamento	Temperatura dell'acqua	Ora	LOCALITÀ	Residuo a 100°	Residuo alla calcinazione	Ossido di calcio
				Bacino del Taglio-Stella.			
26	27-7-1922	14.° 6 (dell'aria 23.° 4)	18	Roveredo di Varmo. Sorgente perenne nel paese, a 1 m. sotto il livello stradale.	0.3520	0.2336	0.0968
27	27-7-1922	13.° 2 (dell'aria 20.°)	19.20m.	Sorgente "Pedradis" a NE Romans di Varmo.	0.3352	0.2230	0.0856
4	29-6-1912	13°	16.30m.	Sorgente perenne nel fosso laterale della strada Romans-Rivignano, nei pressi di Romans.	0.3580	0.2350	0.1020
6	16-6-1912	16°	11	Vicino alle sorgenti della Roggia Cincessa a sud di Bertiolo.	0.3170	0.2050	0.0910
7	6-6-1912	21°	15	Fontanai nei pressi della Roggia dei Molini a nord del Molino Pistola e a sud di Virco.	0.3380	0.2180	0.0940
8	5-5-1912	15°	12	Sorgive nei pressi Roggia Fedri a sud di Talmassons, a est Fornace Ottogalli.	0.3190	0.2050	0.0930
9	6-6-1912	19°	11.30m.	Nei pressi delle scaturigini della Roggia Brodiz a sud di Flambro. Sorgive alla base del terrazzo.	0.3220	0.1950	0.0935
11	5-5-1912	15°	9	Sorgenti della Roggia Almacca a sud di Talmassons.	0.3070	0.2180	0.0940
22	26-7-1922	13.° 8 (dell'aria 20.° 5)	10.10m.	Sorgenti Roggia Mulinare a sud di Talmassons.	0.3450	0.2044	0.0920
12	26-5-1912	17°	11	Fontanai nella palude morta fra Talmassons e Ariis.	0.3060	0.1990	0.0910
14	5-5-1912	15°	17	Sorgenti della Roggia S. Martino del Ponte a sud di Flumignano.	0.315	0.1940	0.0960
17	16-5 1912	20°	12	Olle alle sorgenti della Roggia Contantina.	0.3010	0.1810	0.0940
				Bacino dello Zellina-Corno.			
23	26-7-1922	16.° 9 (dell'aria 20.° 4)	18.45m.	Sorgenti del Corno a SW di Gonàrs.	0.2896	0.1684	0.0976
25	26-7-1922	13.° 8 (dell'aria 24°)	15.40m.	Sorgente al Molino Chiarmacis, sulla destra della roggia omonima.	0.2680	0.1620	0.0931

acque di risorgiva

PER LITRO)

Ossido di magnesio	Ossidi di ferro e alluminio	Ossido di sodio	Ossido di potassio	Anidride silicica	Anidride solforica	Anidride carbonica totale	Cloro	Sostanze organiche (in ossigeno consumato)	Ammoniaca	Anidride nitrosa	Anidride nitrica
0.0430	—	—	—	—	0.0856	—	—	—	—	—	—
0.0429	—	—	—	—	0.0833	0.1500	—	—	—	—	—
0.0370	0.0005	—	—	0.0077	0.0730	0.1850	0.0020	0.0015	assenza	tracce minime	tracce minime
0.0350	0.0010	0.0040	0.0010	0.0080	0.0640	0.2000	0.0020	0.0016	assenza	tracce minime	tracce minime
0.0370	0.0010	—	—	0.0130	0.0640	0.1850	0.0030	0.0020	assenza	assenza	assenza
0.0360	0.0010	—	—	0.0040	0.0600	0.1900	0.0010	0.0015	assenza	assenza	tracce minime
0.0373	0.0050	0.0030	0.0009	0.0060	0.0555	0.1900	0.0050	0.0037	assenza	tracce	assenza
0.0360	0.0010	0.0019	0.0020	0.0060	0.0530	0.1640	0.0010	0.0021	assenza	assenza	tracce
0.0438	—	—	—	—	0.0495	—	—	—	—	—	—
0.0360	0.0010	0.0010	0.0015	0.0070	0.0510	0.1900	0.0039	0.0022	tracce minime	tracce minime	tracce minime
0.0350	0.0010	—	—	0 0045	0.0470	0.2000	0.0020	0.0024	tracce	tracce	tracce
0.0380	0.0016	—	—	0.0130	0.0290	0.2440	0.0017	0.0016	assenza	assenza	assenza
0.0304	0.0011	0.0012	0.0015	0.0067	0.0238	0.2406	0.0071	0.0036	assenza	assenza	sensibile presenza
0.0286	0.0007	0.0014	0.0016	0.0074	0.0244	0.2388	0.0042	0.0046	assenza	assenza	notevole presenza

Composizione delle acque delle

(IN GRAMMI

Numero del campione	Data di prelevamento	Temperatura dell'acqua	Ora	LOCALITÀ	Residuo a 100°	Residuo alla calcinazione	Ossido di calcio
				Bacino del Taglio-Stella.			
1	30-6-1912	15°	8	Molino della Slea. - Roggia formata dall'unione delle acque sorgive sotto Codroipo con la roggia S. Odorico.	0.3360	0.2100	0.0813
2	16-6-1912	17.°5	15	Acqua del Fiume Taglio presa circa 100 m. a nord del ponte di Rivignano.	0.3300	0.2100	0.0900
3	29-6-1912	15°	10.30m.	Acqua del Fiume Stella prelevata subito a nord del ponte di Ariis.	0.3390	0.2250	0.0965
43	27-7-1922	17.°8	16.15m.	Id. Id.	0.3156	0.2220	0.0948
5	30-6-1912	17.°2	12.30m.	Roggia sita a ovest della "Cartiera" a sud di Passariano.	0.3330	0.2150	0.0865
13	5-5-1912	—	—	Acqua di colatura dei prati marcitoi a sud di Flumignano nei pressi roggia Rivolo.	0.3440	0.1980	0.1015
15	16-5 1912	18°	11	Acqua della roggia Zingara nei pressi Casali Mangilli a sud di Flumignano.	0.3200	0.1980	0.0950
16	23-6-1912	20°	12.30m.	Roggia sulla destra della strada Castions-Muzzana all'altezza della palude Groatt.	0.2950	0.1790	0.0930
18	7-7-1912	18°	12	Fossalone a sud di S. Andrât poco a sud della confluenza con la roggia di S. Andrât.	0.2980	0.1900	0.0995
				Bacino dello Zellina-Corno.			
20	27-7-1922	16° (dell'aria 22°.5)	10.30m.	Fiume Zellina. - 150 m. a nord del ponte sulla strada per Corgnolo.	0.3010	0.1710	0.0911
42	27-7-1922	16.°3 (dell'aria 20°.5)	9.25m.	Roggia Avenale a sud di Morsano di Strada.	0.2990	0.1650	0.0911
24	26-7-1922	17.°6	18	Roggia Zumièl presso alle origini.	0.3000	0.1650	0.0944

roggie e dei fiumi di risorgiva.

PER LITRO)

Ossido di magnesio	Ossidi di ferro e alluminio	Ossido di sodio	Ossido di potassio	Anidride silicica	Anidride solforica	Anidride carbonica totale	Cloro	Sostanze organiche (in ossigeno consumato)	Ammoniaca	Anidride nitrosa	Anidride nitrica
0.0338	0.0009	0.0020	0.0010	0.0045	0.0852	0.1800	0.0050	0.0023	assenza	assenza	assenza
0.0360	0.0015	0.0047	0.0014	0.0048	0.0832	0.1600	0.0050	0.0024	assenza	tracce minime	assenza
0.0361	0.0020	0.0025	0.0010	0.0041	0.0774	0.1850	0.0050	0.0023	assenza	assenza	assenza
0.0444	—	—	—	—	0.0753	—	—	—	—	—	—
0.0373	0.0017	0.0020	0.0009	0.0047	0.0702	0.2050	0.0060	0.0020	tracce minime	assenza	assenza
0.0352	0.0030	—	—	0.0072	0.0486	0.1840	0.0064	0.0036	leggera presenza	tracce	appena tracce
0.0370	0.0005	0.0080	0.002	0.0080	0.0390	0.2000	0.0020	0.0024	assenza	assenza	tracce minime
0.0360	0.0020	0.0070	0.0011	0.0045	0.0350	0.2360	0.0030	0.0018	assenza	assenza	tracce minime
0.0400	0.0027	0.0040	0.0014	0.0065	0.0290	0.2460	0.0050	0.0022	assenza	assenza	assenza
0.0365	0.0014	0 0016	0.0017	0.0082	0.0241	0.2355	0.0071	0.0022	assenza	assenza	tracce
0.0334	0.0029	0.0010	0.0016	0.0068	0.0247	0.2360	0.0014	0.0010	tracce	assenza	assenza
0.0499	—	—	—	—	0.0090	—	—	—	—	—	—

I risultati delle ricerche sopra riportate richiedono, per le conseguenti deduzioni, alcune osservazioni di dettaglio.

Nei riguardi della temperatura delle acque di risorgenza, sulla quale è stato con sufficienza prima riferito, si può solo notare che i dati assunti per alcune sorgive non concordano con quelli delle medie della rimanente numerosa serie di determinazioni compiute. Ciò deve attribuirsi al fatto che le sorgive stesse non sempre risultano nettamente individuate nei punti di libero deflusso, di modo che, per la loro superficialità e per l'attardo talora frapposto dalla presenza di deboli strati subimpermeabili o dal suolo fitogeno, esse finiscono naturalmente per subire l'influenza della temperatua esterna.

Nel nostro caso di osservazioni eseguite nella stagione estiva si nota perciò un sensibile aumento sulle medie temperature, inversamente dovrà verificarsi nei mesi invernali.

Rilevante appare il grado di limpidezza delle acque stesse quando considerate in periodo di media magra o pur anco di leggera morbida.

Le caratteristiche di composizione si mantengono fondamentalmente uguali, come logicamente del resto doveva presupporsi, nei tre casi contemplati: falda freatica subito a monte delle risorgive, acque risorgive e corsi superficiali.

Notevolissime invece le differenze, per quanto graduali, fra le acque dei due principali bacini dello Stella e del Corno. Particolare importanza costituiscono al riguardo i risultati ottenuti dal prelevamento sincrono per entrambi i bacini.

Le differenze più cospicue riflettono il residuo a 100° e alla calcinazione, l'anidride solforica e l'anidride carbonica totale, alquanto minori quelle del contenuto in ossidi di calcio e di magnesio, trascurabili quelle degli altri componenti secondari.

Notisi pertanto una costante proporzionale diminuzione del residuo secco, del residuo alla calcinazione e dell'anidride solforica man mano che dal bacino più occidentale muoviamo verso quello orientale. Per contro avviene l'inverso nei riguardi dell'anidride carbonica che va invece progressivamente aumentando.

La diversa composizione delle due falde sotterranee di dispersione, rispettivamente tracimanti dal Tagliamento e dalla Torre, nettamente divise nella zona di alta pianura dalla dorsale Colloredo-S. Maria di Sclaunicco, e più a valle livellantesi e congiungentesi, è chiaramente comprovata dalle indagini analitiche in parola.

Le acque del bacino Taglio Stella, secondo i confini geografici tracciati dal Lorenzi, presentano una stretta analogia di composizione con quella del Tagliamento da cui essenzialmente traggono origine.

Per quanto riflette le sostanze in soluzione, espresse nel residuo a 100°, tali acque ne contengono per litro quantità non elevate, comprese fra un massimo di gr. 0.404 (campione n. 28) e un minimo di gr. 0.298 (campione n. 18).

Sia di questo che del residuo alla calcinazione (sino a totale scomposizione dei carbonati) è notevole la diminuzione progressiva di contenuto verso la parte più orientale del bacino. Alquanto elevato è invece il tenore in anidride solforica che costituisce la caratteristica più spiccata delle acque di dispersione del Tagliamento. Si va da un contenuto massimo di gr. 0.0878 (campione n. 28) a un minimo di gr. 0.0239 (campione n. 34). Accentúata pur quì la diminuzione di tal componente nel senso sopra indicato e l'aumento di anidride carbonica.

Le variazioni nella falda del bacino dello Stella, che riesce sufficientemente delimitato anche dallo studio chimico delle acque, si traducono pertanto in una notevole diminuzione di solfati e in un corrispondente incremento di carbonato di calcio, mantenendosi quasi invariato il contenuto in carbonato di magnesio.

E' dato pensare che tali variazioni siano dovute a più cause concomitanti e precisamente:

1.° La maggior analogia delle acque del bacino occidentale dello Stella con quelle del Tagliamento è attribuibile al loro minor percorso attraverso il mantello detritico della pianura superiore od anche nell'ambito stesso della zona delle risorgive. Meno intensi saranno pertanto anche i fenomeni di scambio col terreno in relazione al più breve contatto colla coltre alluvionale.

2.° Il contributo delle acque d'infiltrazione meteorica locale, che deve ritenersi uguale nei vari punti della sezione filtrante data la limitata estensione del bacino, sarà tuttavia globalmente minore per quella parte di falda di dispersione che subisce il minor percorso.

3°. Il pareggiamento e l'unione delle due falde derivanti dal Tagliamento e dalla Torre poco a nord delle risorgenze, porta di conseguenza la mescolanza delle masse fluide, da ciò la variazione nei componenti la falda e l'impossibilità di una precisa delimitazione della sezione d'incontro, anche ricorrendo a più delicati metodi fisico-chimici d'indagine.

L'induzione che il limite reciproco di dispersione debba ricercarsi con larga approssimazione poco ad est dell'alveo del Cormòr, tra S. Andràt e Castiòns di Strada, si basa pertanto su solide basi di fatto e assume ogni carattere di attendibilità.

La linea di spartiacque superficiale fra il bacino dello Stella e quello dello Zellina-Corno verrebbe quindi a coincidere con la sezione media d'incontro delle due falde sopra ricordate.

La falda freatica ad est della strada Castiòns di Strada-Muzzana presenta, invece, in rapporto alle varie località di prelievo, una maggior costanza di composizione e in essa sono accentuati i caratteri precedentemente accennati delle acque derivanti dalla Torre.

Tali caratteri sono pure fedelmente riprodotti a valle dalle acque risorgive e dai vari corsi del corrispondente bacino orientale.

La falda tracimante dalla Torre rispecchia le condizioni litologiche

della zona prealpina, essenzialmente calcareo-dolomitica, dalla quale trae origine e delle alluvioni di piano, di uguale costituzione litologica, da essa attraversata.

Esiguo pertanto è il suo contenuto in anidride solforica, compreso fra un minimo di gr. 0.0090 (campione n. 24) e un massimo di gr. 0,0247 per litro (campione n. 42).

A questo riguardo occorre anzi tener presente il piccolo contributo in solfati certamente apportato dalle infiltrazioni del canale Ledra - Tagliamento, le cui ultime diramazioni raggiungono pure il tratto di zona del bacino del Corno.

***

Le acque che imbevono la zona e che alimentano i fiumi di risorgiva non contengono, per la loro origine e per la natura stessa dei materiali che attraversano prima del loro deflusso superficiale, che minime quantità di altri elementi. Le variazioni riscontrate nei medesimi, entro i confini dell'intera zona delle risorgive, risultano inoltre assai piccole per modo che le singole deduzioni possono essere largamente generalizzate.

Sotto l'aspetto igienico e a parte eventuali inquinamenti, le acque della falda superiore presentano i caratteri generali della potabilità.

I singoli costituenti non superano infatti i limiti di tollerabilità che sono ordinariamente adottati per giudicare della bontà di un'acqua potabile.

Migliori requisiti presentano, per il complesso dei caratteri, le acque del bacino medio e orientale.

Le risorgive e le acque dei corsi di risorgiva poco si scostano anche sotto questo aspetto dalla falda superiore. Data la loro superficialità è tuttavia naturale ch'esse risentano in misura maggiore delle condizioni ambientali esterne.

Comunque, non vi avranno difficoltà ad assicurare l'approvvigionamento idrico, a scopo alimentare, agli abitanti che indubbiamente dovranno insediarsi entro il perimetro dell'area bonificanda.

Particolare esame meritano poi le acque di risorgiva nei riguardi della loro utilizzazione agraria, in vista dell'enorme massa disponibile e della facilità d'impiego che dovrà essere assicurata dal piano generale di bonifica idraulica.

Per le loro precipue proprietà fisiche, e principalmente per le caratteristiche di temperatura, esse si dimostrano assai adatte per l'irrigazione e per la formazione di prati irrigui e marcitoi, nei quali si richiede appunto l'uso di acque relativamente calde allo scopo di favorire al massimo la vegetazione anche nel periodo invernale.

Sotto questo aspetto le acque in esame non temono in alcun modo il confronto con quelle dei classici fontanili della pianura lombarda.

Qualche accorgimento, per speciali colture irrigue, potrà forse riuscire opportuno durante la stagione estiva, che le acque presentano in allora

una temperatura sensibilmente inferiore a quella esterna e rispettivamente a quella dello stesso terreno; non è però meno vero che acque alquanto più fredde vengono comunemente usate senza particolari inconvenienti. Le acque del Canale Ledra, alquanto fredde, forniscono in proposito un'esempio convincente.

Le acque di risorgenza devono considerarsi, nel loro complesso, di tipo calcareo; accusano pure un contenuto sensibile di magnesia.

Il tenore in ossido di calcio delle acque esaminate è compreso, salvo poche eccezioni, tra 85 e 100 milligrammi per litro, l'ossido di magnesio oscilla generalmente fra 35 e 45 milligrammi, pure per litro.

Riguardo allo stato di combinazione si osserva che per le acque del bacino orientale Zellina-Corno, gli elementi alcalino-terrosi trovansi quasi totalmente in soluzione allo stato di bicarbonati, di conseguenza più elevato in esse è il tenore in anidride carbonica combinata e semi combinata. Nella falda proveniente dal Tagliamento una buona parte del calcio deve invece ritenersi presente sotto forma di gesso.

Di tali differenziali caratteri costitutivi si dovrà quindi tenere il dovuto conto. L'uso eventuale di gesso risulterà infatti del tutto inutile nei terreni del bacino occidentale in cui tale composto viene direttamente apportato in quantità cospicue dalla falda di risorgenza.

I terreni della zona in istudio, risultano ben forniti di carbonati di calcio e magnesio; nello strato superiore, ricco di humus o degradato dall'azione meteorica, la percentuale di calcare è però bene spesso assai bassa e in certi casi quasi mancante.

Devesi pertanto al piuttosto elevato grado di alcalinità di queste acque se anche i terreni più tipicamente organici e torbosi, assai diffusi, non accusano specifici gradi di acidità.

Le acque vi esercitano infatti un'utile correzione, provvedendo in modo continuo alla saturazione dei composti derivanti dalla scomposizione delle rilevanti quantità di sostanze organiche accumulate nonchè all'eventuale bisogno in calce del terreno stesso.

Anche a questo riguardo le paludi della zona in esame assumono quindi carattere peculiare ed istruttivo.

E' stato infatti rilevato come per l'azione delle acque calcari senza posa rinnovantesi, della loro mite temperatura e dell'oscillazione di livello cui danno luogo nei periodi di magra e di piena, il processo di humificazione possa svolgersi con ritmo più intenso, differenziandosi nettamente da quel tipo di formazioni acide che caratterizza i depositi torbosi di climi più freddi od originatisi in seno ad acque calme e decisamente neutre.

Nelle acque di risorgiva prelevate alle scaturigini o lungo i numerosi rivi, l'ammoniaca si rivela nella massima parte dei casi assente, più frequentemente od in misura maggiore si nota la presenza dell'acido nitroso e nitrico (nitriti e nitrati), che come è noto rappresentano le ultime fasi di mineralizzazione dell'azoto organico.

Se tutto ciò può in parte dipendere dal fatto che le acque risorgive

non subiscono, salvo casi particolari, del resto non infrequenti, prolungati ristagni in conseguenza della cospicua massa ripullulante e delle favorevoli pendenze del terreno che ne permettono un relativo pronto smaltimento, fornisce d'altronde una dimostrazione dell'intensità del processo ossidativo cui si è accennato.

Più che un'indice di una grande pratica portata agli effetti del valore fertilizzante di queste acque, la presenza dei composti più ossidati dell'azoto va tuttavia rilevata poichè in certo qual modo pone in evidenza un complesso di fenomeni che, pur in regime palustre, si palesano non avversi agli effetti della valorizzazione e della redenzione agraria del comprensorio.

Sull'importante argomento che riflette gli scambi fra acque e terreno verrà comunque più ampiamente trattato nelle pagine seguenti.

Le sostanze organiche, espresse nel corrispettivo di ossigeno richiesto per la loro ossidazione, non figurano nelle acque in esame che per cifre minime quasi tutte rientranti nel quadro delle acque potabili.

Gli ossidi di ferro e alluminio, globalmente dosati, se mai assenti, non raggiungono tuttavia che dosi minime. Le acque stesse del tutto limpide e incolore, anche dopo lunghissimo riposo, non danno luogo a intorbidamenti o a deposito apprezzabile del tipo caratteristico e comune, giallo rossastro, dovuto a composti di ferro probabilmente anche in combinazioni organiche, specifico ad esempio nelle acque degli artesiani profondi della bassa pianura friulana.

Il cloro (dei cloruri) non ammonta che a pochi milligrammi per litro, ciò che sta a indicare un elevato grado di purezza delle acque stesse.

In rapporto all'origine delle acque risorgive, minima è pure la quantità di ossido di potassio e sempre inferiore a quella dell'ossido di sodio, la presenza più sensibile del quale può attribuirsi, almeno in parte e per la nostra regione, al cloruro sodico trascinato dalle precipitazioni atmosferiche.

La silice, sempre presente in quantità abbastanza sensibili, data la sua scarsa solubilità, non è certo senza influenza sulla tipica attuale vegetazione palustre che ha particolari esigenze di questo elemento.

Traccie di anidride fosforica si sono riscontrate in tutti i campioni di acque esaminate, sia adottando il metodo del LORENTZ per pesata diretta del fosfomolibdato ammonico, previa eliminazione della silice e lavorando su parecchi litri di acqua, sia ricorrendo alla reazione recentemente proposta da G. DENIGÉS e adattata da D. FLORENTIN all'esame particolare delle acque [1].

La reazione è quanto mai sensibilissima, permettendo di svelare sino a milligrammi 0.01 di $P^2 O^5$ per litro d'acqua.

Le comuni acque, specie se alquanto calcari e qualora non inquinate,

---

[1] D. FLORENTIN. *Sur le dosage des phophates dans les eaux.* - Annales de Chimie Analytique - Paris, 15 octobre 1921 - n. 10.

non contengono che minime tracce di anidride fosforica, comunque non ne sono si può dire mai prive. Può pertanto interessare, per molteplici considerazioni, il conoscere l'ordine di grandezza di tali pur debolissime quantità.

Nella massima parte delle acque esaminate si sono stabiliti valori che raggiungono qualche centesimo di milligrammo di anidride fosforica per litro, in altri casi si è giunti ad alcuni decimi di milligrammo per litro.

Gas disciolti. — La conoscenza della qualità e quantità dei gas che le acque tengono disciolti assume notevole importanza in rapporto alle proprietà fisico-chimiche che i gas stessi impartiscono alle medesime.

Per quanto riguarda la pratica agraria, importa principalmente conoscere il quantitativo di anidride carbonica libera, combinata o semi combinata, e l'ossigeno disciolto.

Nelle acque in esame, a fianco dell'anidride carbonica combinata e semi combinata, vi ha sempre un piccolo eccesso di anidride carbonica allo stato libero.

Tale presenza risulta vantaggiosa in relazione al potere solvente ch'essa esercita sul materiale roccioso.

Le acque risorgive risultano anche sufficientemente aereate, ciò deve porsi in relazione al notevole grado di porosità che presentano le alluvioni ghiaiose della media pianura che favorisce particolarmente la filtrazione delle acque meteoriche in uno all'aria da esse disciolte.

Le quantità di ossigeno determinate su vari campioni, sono comprese fra un minimo di $cm.^3$ 6 e un massimo di $cm.^3$ 10 per litro.

Nulla vi è quindi a eccepire a questo riguardo, il grado di aereazione di tali acque costituisce un altro loro buon requisito del quale va tenuto il dovuto conto.

E' stato osservato come nelle scaturigini di risorgenza, fontanai, lamai, olle ecc., si svolgano con moto di rapida risalienza, gallozzole più o meno frequenti e numerose di gas.

Sembrerebbe anche che certe sorgive fornissero quantità più cospicue di gas ed ancora che questi abbondassero maggiormente nella stagione estiva.

Qualche sommario esame, quà e là ripetuto, ha dimostrato che tali gas sono principalmente costituiti da una miscela, varia per proporzione, di anidride carbonica ed aria, i quali, tenuti in certo qual modo sotto pressione, tenderebbero a sprigionarsi tosto che le acque raggiungono il libero deflusso. Nella buona stagione il fenomeno si accentuerebbe favorito dalla temperatura più elevata degli strati più superficiali del terreno e dell'acqua stessa, ciò che determina una maggior tensione dei gas disciolti.

La miscela gazosa sopra indicata contiene talora anche piccole quantità di gas metano, la cui presenza è particolarmente legata all'esistenza di più cospicui depositi torbosi superficiali, il che di frequente è dato osservare.

Più raramente si rivela la presenza del nocivo idrogeno solforato; ciò accade invero nei casi ove si determinano particolari ristagni di acque

dovuti a notevoli depressioni del terreno o agli ostacoli frapposti dall'inceppo della vegetazione a un più regolare loro smaltimento. Alla formazione d'idrogeno solforato, oltrechè le sostanze organiche in putrefazione, possono concorrere le stesse acque risorgive, particolarmente quelle che abbiamo veduto più ricche di solfati.

E' nota infatti l'azione riducente che le sostanze organiche esercitano sul gesso principalmente in determinate condizioni, nulla più naturale quindi che il fenomeno debba pur quì talora verificarsi.

Tal fatto potrebbe nella pratica dar luogo a qualche inconveniente, che le buone norme tecniche possono tuttavia ridurre ed anche eliminare.

***

Riesce con ciò completato nell'insieme il quadro della specifica composizione e dei caratteri fisici della falda freatica e dei corsi di risorgiva dell'ampio territorio, i cui dati tornano d'indispensabile premessa per l'ulteriore studio del terreno e per quanto sarà ancora a dirsi a proposito dell'indirizzo colturale da imprimersi ai terreni bonificandi.

Quale conclusione devesi ritenere che le acque stesse soddisfano ampiamente, nel loro complesso, ai caratteri e ai requisiti che particolarmente si richiedono per un loro proficuo sfruttamento a scopo irriguo.

La ricca flora sommersa e natante delle acque e delle roggie di risorgenza, non meno che le numerose specie allignanti nelle paludi, stanno a dimostrare, col loro rigoglioso sviluppo, un'ottima corrispondenza tra le esigenze edafiche e le peculiari proprietà fisico-chimiche delle acque stesse.

Nella tavola XI è riportato il diagramma della composizione della falda freatica quasi affiorante, poco a nord della zona di risorgenza, come risultante dall'esame eseguito sul sincrono prelevamento del 26 luglio 1922.

Per semplicità e facilità di comprensione, si è limitato il diagramma ai soli componenti principali che, come si è d'altronde veduto, sono quelli che danno luogo alle variazioni maggiori di composizione tra le acque di provenienza tilaventina e quelle tracimanti dalla Torre, rispettivamente convogliate nei due grandi bacini collettori dello Stella e dello Zellina-Corno.

Il diagramma assumerebbe indubbiamente maggior valore qualora riflettesse anche le eventuali variazioni dovute ai diversi periodi stagionali; variazioni che sembrano tuttavia contenersi entro limiti alquanto ristretti in relazione ai fenomeni compensativi dei quali è stato trattato, causati dalla lenta filtrazione delle falde di dispersione nelle alluvioni superiori della media pianura.

A tale riguardo è opportuno rilevare quanto già osservato dal prof. Menozzi (1) sulle acque d'irrigazione della Lombardia e cioè che

(1) A. Menozzi. *Sulle acque d'irrigazione di Lombardia.* - Ricerche eseguite nel Laboratorio di Chimica Agraria della R. Scuola Superiore d'Agricoltura di Milano, Vol. I. - Milano 1898.

A. Menozzi e A. De Vecchi. *Le acque d'irrigazione del Circondario di Vercelli.* - Ricerche ecc. - Vol. VI. - Milano 1920.

anche le acque di quei fontanili presentano una certa buona costanza di composizione.

Nel nostro caso la deduzione di cui sopra può essere avvalorata dalle risultanze analoghe ottenute su alcuni campioni di acque risorgive, prelevate nella medesima località, a distanza di vari anni e in mesi non corrispondenti.

E' ovvio in ogni modo l'ammettere differenziazioni più cospicue nei periodi di piena o in quelli di siccità prolungata, forse maggiori nel primo che nel secondo caso.

3. — Le falde artesiane.

L'origine delle falde artesiane e i rapporti con la falda idrica superficiale hanno formato oggetto di particolare trattazione nella prima parte del lavoro.

In rapporto alla natura del terreno, il fenomeno dell'artesianità interessa, nell'ambito della zona delle risorgive come precedentemente delimitata, una ristretta superficie, per quanto sempre considerevole, rispetto alla vasta area infrigidita dalla falda affiorante per libero deflusso.

Importanza alquanto maggiore presentano invece le falde stesse a valle del limite inferiore delle risorgenze, per il che si è ritenuto opportuno compiere sulle medesime un laborioso complesso di ricerche di dettaglio che troverà posto nello studio di prossima pubblicazione sui terreni della zona littoranea.

Di tali particolari indagini sarà dato quì solo un breve cenno preliminare in rapporto agl'importanti problemi ch'esse si pongono.

***

Nel territorio delle risorgive, il limite superiore delle falde artesiane corrisponde a quello più settentrionale dei banchi argillosi, non riscontrandosi, a nord della zona delle risorgenze, che livelli acquiferi liberi anche con perforazioni spinte a circa 100 metri di profondità.

Nella stessa zona argillosa predetta, il grado di artesianità della falda è alquanto variabile, talora esso raggiunge appena il livello superiore del terreno come ad esempio nelle tipiche *olle,* tal'altra, per un maggior carico piezometrico, la falda si eleva alquanto sulla superficie del terreno.

Le prime falde artesiane, alquanto fertili e generalmente sfruttate, trovansi, entro i confini della zona in istudio, a profondità solitamente comprese fra 10 e 40 metri, rispettivamente fra 0 e 25 metri circa sotto il livello del mare.

I pozzi artesiani più cospicui trovansi lungo la linea di paesi che separa la zona delle risorgive dalla parte più bassa e circumlagunare. Forniscono getto abbondante e perenne.

Un dettagliato elenco dei pozzi artesiani del basso Friuli, con l'indicazione delle altezze, delle profondità e dei dati di temperatura delle acque, è riportato a pag. 204-227.

Le falde artesiane sono quasi esclusivamente utilizzate a scopo alimentare e per i bisogni domestici, vi ha tuttavia qualche esempio di sfruttamento per uso d'irrigazione. Nell'azienda del co. A. Caratti di Paradiso, da pozzi battuti ante guerra, si traeva infatti l'acqua per alcune risaie, che all'uopo veniva opportunemente corretta con acque superficiali più calde. L'esempio meriterebbe invero numerosi imitatori.

Da queste falde diremo superiori, potrebbero pure vantaggiosamente derivarsi tubazioni e acquedotti per i paesi più a valle che attualmente utilizzano acque più profonde presentanti, come vedremo, requisiti alquanto meno favorevoli.

Riguardo alla temperatura, le osservazioni riportate dal dott. EGIDIO FERUGLIO stabiliscono:

1° la maggior costanza termica di una stessa falda in confronto a quelle di risorgiva,

2° un aumento di temperatura per le falde più profonde,

3° una maggior variazione termica delle falde più superficiali in confronto di quelle alquanto più profonde.

La zona a temperatura costante, si troverebbe a circa 30-40 m. di profondità e in essa le acque raggiungono una media temperatura di 13.° 5, con oscillazioni di solo qualche decimo di grado.

La composizione dell'acqua delle prime falde artesiane e delle olle più superficiali è del tutto analoga a quella delle corrispondenti acque superiori di risorgenza, ciò che conferma la loro origine e l'intima dipendenza dalla falda freatica. Il breve percorso fra gli strati impermeabili o subimpermeabili superiori e l'assenza nei medesimi di strati torbosi di qualche entità, sono fattori che concorrono a mantenere alle acque stesse i loro caratteri peculiari.

Inutile pertanto risulta, dopo quanto è stato ampiamente detto in precedenza, qualunque ulteriore delucidazione.

Composizione di alcune falde artesiane.

(IN GRAMMI PER LITRO)

OSSERVAZIONI	Olle alle sorgenti della roggia Contantina (falda superficiale)	Pozzo artesiano nel cortile osteria attigua alla Chiesa di Torsa (prof. m. 14)	Pozzo artesiano sito a Paradiso (prof. m. 20)	Pozzo artesiano sulla piazzetta del paese di Corgnolo (prof. m. 42)
Campione n.	17	10	19	21
Data e ora di prelievo . .	16-5-1912 ore 12	26-5-1912 ore 13	18-1-1913 —	27-7-1922 ore 8.30 m.
Temperatura dell'acqua . .	20°	13°	—	13.°5 dell'aria 20.°6
Residuo a 100° . . .	0.3010	0.3000	0.2940	0.2800
Residuo alla calcinazione .	0.1810	0.1920	0.1800	0.1760
Ossido di calcio . . .	0.0940	0.0900	0.0920	0.0908
Ossido di magnesio . .	0.0380	0.0360	0.0390	0.0464
Ossidi di ferro e alluminio .	0.0016	0.0011	—	—
Anidride silicica . . .	0.0130	0.0075	—	—
Anidride solforica . . .	0.0290	0.0550	0.0223	0.0236
Anidride carbonica totale .	0.2440	0.1950	—	—
Cloro	0.0017	0.0040	—	—
Sostanze organiche (in ossigeno consumato) . .	0.0016	0.0017	0 0008	—
Ammoniaca	assenza	assenza	assenza	—
Anidride nitrosa . . .	assenza	assenza	assenza	—
Anidride nitrica . . .	assenza	assenza	assenza	—

*
* *

Le falde freatiche più profonde, a valle della zona delle risorgive, a a parte la costante sensibile presenza in esse di composti di ferro, di ammoniaca, di gas idrocarburici e d'idrogeno solforato, esclusivamente riferibili alla presenza e alla scomposizione di depositi torbosi sepolti dall'alluvionamento successivo, accusano composizione del tutto diversa dalla falda che alimenta le risorgive e i pozzi artesiani più superficiali.

Le acque stesse risultano infatti notevolmente alcaline per carbonato sodico, in esse corrispondentemente diminuisce invece la percentuale dei bicarbonati di calcio e di magnesio.

Si rileva inoltre che per profondità maggiori, relativamente almeno a quelle raggiunte dagli artesiani sinora in funzione, aumenta, nella massima parte dei casi esaminati, il tenore in carbonato sodico. I risultati dell'indagine meritano invero attento esame sia sotto il punto di vista scientifico che pratico, ciò che verrà fatto in altra prossima occasione.

Non torna tuttavia fuori luogo l'antecipare quì qualche rilievo di carattere fondamentale.

Dallo studio geologico [1] viene assegnato alle assise alluvionali del Basso Friuli (Diluviale e Posglaciale) uno spessore di 60 a 100 metri e cioè di circa 50-90 metri sotto il livello marino. A tale profondità comparirebbero infatti i depositi marini o lagunari.

Ulteriori ricerche, che vengono intensificate con l'esame dei materiali di perforazione di vari pozzi in costruzione, dimostrerebbero che, almeno in alcuni punti, tali assise raggiungono una potenza anche inferiore.

Il graduale abbassamento della Bassa pianura veneto-padana, insieme al costipamento del mantello alluvionale, ha comunque determinato, in uno ai movimenti d'innalzamento e abbassamento del livello marino, dovuti secondo il De Marchi alle varie fasi dell'epoca glaciale, l'invasione del mare in terre prima emerse e lo sprofondamento di potenti banchi sedimentari.

Gli strati profondi risultano quindi di un'alternanza varia e non precisata di sedimentazione alluvionale e di formazione lagunare o marina che si prolunga poi oltre l'attuale apparato littorale.

E' pertanto indubbio, come dimostrato dai resti marini tratti dal materiale di perforazione dei pozzi stessi, che gli strati profondi hanno subìto per un tempo maggiore o minore l'azione dell'acqua salmastra, ciò che non può aver causato profonde modificazioni nella loro struttura fisico-chimica.

Le conoscenze attuali che si hanno intorno all'origine della soda nel terreno, dovute al Gedroiz e recentemente meglio precisate da A. De Dominicis [2], consentono pertanto una sufficiente spiegazione intorno alla presenza alquanto cospicua di carbonato sodico in queste falde profonde.

Astrazione cioè fatta dalla possibilità che parte più o meno rilevante del carbonato alcalino presente nelle acque debba attribuirsi ad *alcalinità costituzionale* dei terreni attraversati dalle falde stesse e quindi a un graduale arricchimento, in profondità, di composti alcalini, devesi ammettere per questi terreni sottoposti per lungo tempo all'azione dell'acqua di mare, la formazione, in una prima fase, di complessi *absorzionali* di sodio, persistenti allo stato coagulato sino alla eliminazione dal terreno stesso degli elettroliti forti solubili (solfati e cloruri).

Per idrolisi successiva, questi composti di absorzione originano l'idrato sodico che passa a carbonato sodico per l'azione dell'acido carbonico in soluzione nelle acque circolanti.

Caratteristica infatti l'assenza assoluta in queste acque profonde degli elettroliti forti, dovuta verosimilmente alla lentissima azione lisciviante della falda che impregna gli strati subimpermeabili e le fertili lenti sabbiose.

---

(1) Vedasi la prima parte del presente lavoro.

(2) A. De Dominicis. *Terreni salsi e terreni alcalini.* (*Contributo sperimentale sull'origine della soda del terreno*). Le Stazioni sperimentali agrarie italiane, Vol. 51° - Fasc. 3, 4, 5, 6 - Modena 1918.

La quantità di soda, espressa in ossido di sodio, presente nelle acque dei pozzi profondi della bassa pianura friulana, da qualche centigramma raggiunge spesso e sorpassa grammi 0.1 e 0.15 per litro. Analoghe osservazioni sono state fatte dallo scrivente sulla destra del Tagliamento, nella Bassa zona di pianura e littoranea compresa fra Tagliamento e Livenza e Livenza-Piave.

Tali falde profonde, a notevole carico piezometrico, non più alimentate da acque salmastre, delle quali almeno sinora non si conosce la precisa derivazione, ma che possono non senza qualche fondatezza supporsi originate dalle infiltrazioni della zona più settentrionale dell'alta pianura, devono pertanto subire nella profonda sezione filtrante della bassa friulana, oltre a vari fenomeni di scambio, un notevole arricchimento di carbonato sodico.

Come naturale conseguenza si deduce che questi strati profondi sono rappresentati da terreni emiuentemente alcalini come dimostrato dal particolare esame condotto sulle singole porzioni di terreno estratte con le perforazioni.

Queste accusano poi sempre un forte tenore di carbonati di calcio e magnesio, nel mentre le acque della falda corrispondente segnano, dall'alto in basso, diminuzioni sempre crescenti di tali componenti che si riducono spesso ad appena qualche centigrammo per litro.

I fatti riscontrati nella zona di cui sopra, nel mentre stabiliscono l'esistenza di terreni e falde acquifere tipicamente alcaline per carbonato sodico nelle assise più profonde forniscono, su un vasto territorio, la controprova delle conclusioni cui giungono le interessanti ricerche di De Dominicis.

In rapporto alla destinazione di tali acque, principalmente utilizzate a scopo alimentare e per l'abbeveramento del bestiame, le osservazioni sopra riportate non sono prive d'importanza, tenuta presente l'azione decalcificante che le acque alcalino-sodiche possono esercitare, per prolungato uso, sull'organismo animale.

Fenomeni analoghi sono stati rilevati dallo scrivente su numerose sorgenti profonde delle formazioni marine, marnoso-arenacee, della vasta zona collinare eocenica e miocenica, che circonda la regione prealpina friulana.

Ma di questi e di quelli verrà a suo tempo altrove riferito.

CAPITOLO III.

IL TERRENO

1. — Generalità.

I vari argomenti in precedenza lumeggiati, consentono ora un adeguato studio di dettaglio del terreno in rapporto alle sue peculiari proprietà fisico-chimiche, alla falda acquifera della quale è largamente imbevuto e alle conseguenti caratteristiche agrarie che importa sommamente porre in evidenza.

Analogamente a quanto seguìto negli altri consimili lavori sinora compiuti in Friuli, si sono pur quì tenuti nel massimo conto i risultati fondamentali del rilevamento geologico, sia nei riguardi della serie cronologica dei vari tipi di terreno che delle molteplici indagini litologiche e mineralogiche sui singoli costituenti.

Al prelevamento dei campioni e alle osservazioni di massima, sul posto, si è proceduto di regola in unione al geologo, negli altri casi non è mancata la piena corrispondenza tra i due indipendenti rilievi.

L'andamento e il succedersi delle varie formazioni di terreno trovano una chiara indicazione nell'annessa cartina geologica, nella scala di 1 al 50 mila, ritenuta ormai di sufficiente dettaglio per lavori del genere, quando si ponga mente alle difficoltà di una più precisa delimitazione delle singole formazioni, delimitazione che praticamente d'altronde non esiste almeno nei terreni di tipo alluvionale.

L'elenco particolareggiato del rilevante numero di sondaggi praticati per l'esecuzione del rilievo, correda ampiamente l'illustrazione cartografica e rappresenta, da parte sua, una cospicua somma di dati di grande interesse agli scopi pratici del lavoro.

Esso riproduce infatti, con la più grande fedeltà consentita in tale ordine di ricerche, le condizioni attuali di fatto della coltre superficiale e, in molti casi, anche degli strati più profondi dei quali pur giova conoscere, con qualche particolare, la natura e la varia loro sovraposizione.

L'elenco stesso merita pertanto un attento esame sia agli effetti del progetto di sistemazione idraulica del territorio che del conseguente piano di trasformazione agraria e colturale.

Lo studio geologico che forma parte integrante del presente lavoro, ha nettamente stabilito, al contrario di quanto sinora ritenuto, che i depositi alluvionali del Basso Friuli, sulla sinistra del Tagliamento, dalla zona delle risorgive ai cordoni lagunari, spettano essenzialmente al Diluviale recente (Vurmiano) e che di conseguenza essi costituiscono, sotto il punto di vista cronologico, un tutto inscindibile colle alluvioni grosso-

lane della media alta pianura e con le formazioni moreniche dell'ultimo periodo glaciale.

Non mancano tuttavia nel Basso Friuli e quindi nella stessa zona delle risorgive, i depositi posglaciali, principalmente rappresentati dalle alluvioni posteriori e recenti del Tagliamento, del Corno e del Cormòr e dai solchi di terrazzamento dei fiumi di risorgiva; tali depositi sono però del tutto subordinati ai precedenti.

Eccezione fatta per il Tagliamento che è dotato di un cospicuo apparato deltizio, la zona circumlagunare non possiede poi che minuscole formazioni deltizie (date dai principali fiumi di risorgiva) e littorali.

La zona delle risorgive risulta pertanto costituita in preponderanza dalle alluvioni vurmiane e, in via secondaria, dai depositi posglaciali.

Alla loro volta le formazioni vurmiane della zona in esame sono rappresentate dai due seguenti tipi di terreno:

1° argilloso-sabbioso,
2° ghiaioso-sabbioso.

Come è stato ampiamente svolto nella parte prima, può ritenersi che i depositi argillosi, frutto di una più tranquilla sedimentazione verificatasi nella prima fase del periodo Vurmiano, siano stati in un secondo tempo immediatamente successivo, fortemente erosi da correnti meno estese ma più rapide e largamente ricoperte da notevole manto ghiaioso-sabbioso.

I terreni di tipo ghiaioso - sabbioso occupano principalmente la parte superiore della zona, s'insinuano tuttavia anche più a valle tra i lembi argillosi e continuano poi in ristrette striscie oltre il limite inferiore di risorgenza.

Detti terreni costituiscono il tipo preponderante e complessivamente rappresentano all'incirca i $^3/_5$ dell'intera zona delle risorgive.

Il mantello ghiaioso è quasi ovunque rivestito di notevole strato di humus che in alcuni casi raggiunge e sorpassa lo spessore di un metro.

I depositi posglaciali, nell'àmbito della zona impaludata, riguardano in minima parte le alluvioni del Tagliamento (bacino del fiume Varmo), e per il resto spettano ai torrenti pedemorenici Corno e Cormòr od ai più ristretti lembi terrazzati dei fiumi di risorgiva.

Quanto alla loro estensione, essa può valutarsi, nel complesso. a non oltre il 15 $^0/_0$ della superficie totale.

Le alluvioni posglaciali constano in prevalenza di fini sabbie e limo generalmente ben fornito di humus, di grande fertilità, talvolta alle sabbie s'intercalano le ghiaie prevalentemente calcareo-dolomitiche, più o meno grossolane.

Lo studio del terreno che forma oggetto delle pagine seguenti, segue le distinzioni di massima sopra indicate; di ogni formazione è data pertanto una più minuta descrizione e, sulla scorta delle indagini analitiche, vengono discusse le proprietà ed i caratteri più salienti.

I campioni sono stati scelti con ogni cura, in modo ch'essi rispec-

chiassero non solo le condizioni tipiche di quella data formazione, ma bensì anche quelle dei singoli bacini ai quali si riferiscono.

Seguendo tale criterio, si è potuto limitare il numero dei prelevamenti con evidente risparmio di tempo e di lavoro, nel mentre si è ritenuto conveniente approfondire le ricerche sui singoli campioni prelevati.

Rimane ora a dire qualcosa intorno ai metodi d'indagine impiegati nell'esecuzione delle ricerche stesse.

***

Analisi fisico-meccanica. — Come di consueto si è praticata la separazione dello scheletro dalla terra fina, adottando per quest' ultima lo staccio a fori di $^1/_3$ di millimetro, misura seguita pure nei precedenti lavori e dalla quale, per evidenti motivi di paragone, non si è creduto utile scostarsi.

La parte argilliforme, inferiore a 0.2 mm. di velocità di caduta per secondo, è stata determinata a mezzo del levigatore Appiani, previo spappolamento ed ebollizione con acqua della terra fina per la durata di un'ora.

In un lavoro d'indole eminentemente descrittiva come il presente, non torna possibile scendere a una minuta disanima sul reale valore che i dati della levigazione possono fornire nel campo pratico, basti quì pertanto solo accennare al carattere di grande costanza che, secondo le indagini di PRATOLONGO (1), assume la determinazione così condotta e alle conseguenti possibilità comparative offerte dai risultati ottenuti in identiche condizioni.

Devesi in ogni modo convenire che le molteplici questioni connesse allo studio delle proprietà fisico-meccaniche del terreno, hanno incontrato, in gran parte, difficoltà insormontabili e pertanto, malgrado il fruttuoso lavoro di questi ultimi decenni, il problema rientra tuttora nello stretto campo dell'indagine sperimentale.

Opportuna riuscirebbe comunque l'adozione di precise norme che tenessero il dovuto conto di quanto man mano acquisito dagli studi su tale importante capitolo della scienza pedologica.

Analoghe osservazioni potrebbero farsi per quanto ha riguardo alla complessa funzione colloidale del terreno intorno alla quale ferve pure un utile lavoro di ricerca.

Analisi chimica. — Lo studio chimico dei componenti il terreno è stato condotto con gli ordinari metodi in uso; accanto agli elementi disciolti dall'acido cloridrico bollente, si è ritenuto opportuno aggiungere, per vari campioni, la determinazione degli elementi stessi presenti nel

---

(1) U. PRATOLONGO. *Studi fisico-chimici sul terreno. VI. Sull'analisi fisico-meccanica dei terreni.* Ricerche eseguite nel Laboratorio di Chimica Agraria della R.a Scuola Superiore d'Agricoltura di Milano - Vol. VI. - Milano, 1920.

residuo, scomposti a mezzo dell' acido fluoridrico e della fusione con i carbonati alcalini.

Le determinazioni di cui sopra si sono eseguite sul terreno debolmente calcinato sino a distruzione della sostanza organica: per l'anidride fosforica si è adottato quale solvente l'acido nitrico concentrato e bollente e la calcinazione preventiva effettuata, per i terreni poveri di calcare, in presenza di ossido di calcio.

Le sostanze organiche si sono calcolate dalla perdita a fuoco sul terreno essiccato a 100°, previo ripristino dei carbonati. Per taluni campioni, ricchi di humus e privi di calcare, si è proceduto alla determinazione diretta del carbonio per combustione. Non si è invece creduto opportuno ricorrere alla determinazione degli elementi ritenuti più prontamente assimilabili e pertanto solubili negli acidi diluiti: tale ricerca, per la quale si sono d'altronde proposti recentemente anche nuovi metodi d' indagine (1), sia a mezzo di colture batteriche che dell' esame delle ceneri di giovani piantine cresciute nel terreno stesso, trascende infatti, nel nostro caso, dallo scopo pratico principale e ciò sia pure per le condizioni del tutto particolari nelle quali, attualmente, i terreni della zona in esame vengono a trovarsi.

Le conclusioni cui perviene nell' insieme lo studio chimico del terreno permettono tuttavia di trarre deduzioni di larga massima, esse forniscono pertanto una sicura guida per lo sfruttamento razionale a cui, a bonifica compiuta, i terreni stessi verranno sottoposti.

Le indagini chimiche di cui sopra sono poi integrate dalla determinazione del grado di acidità dei terreni delle singole formazioni, la cui conoscenza rappresenta ormai un fattore di capitale importanza per giudicare delle attitudini del terreno coltivabile e per stabilirne gli eventuali mezzi di correzione. Su tale argomento verrà pertanto più diffusamente trattato nelle pagine seguenti.

Per la determinazione del grado di acidità è stato adottato il metodo colorimetrico che, oltre ai vantaggi di speditezza d'esecuzione, offre dati largamente attendibili e più che sufficienti per gli scopi pratici.

Alcuni saggi si sono pure compiuti sui terreni di natura più torbosa nei riguardi della loro acidità complessiva e quindi del bisogno in calce secondo il metodo più diffuso di Hutchinson e Mac Lennan.

Le indagini compiute sul terreno dovevano inoltre raccordarsi allo studio delle acque risorgive che proficuamente verranno utilizzate a scopo irriguo.

Tale fatto è stato tenuto nella massima considerazione; pertanto si sono aggiunte tutte quelle notizie e dati sperimentali necessari a porre

---

(1) D. Chouchack. *L'analyse du sol par les bactéries*. Comptes Rendus des séances de l'Académie des sciences. - Tome 178, n. 22 - Paris, 1924.

H. Neubauer. *La determinazione delle sostanze nutritizie del terreno mediante la germinazione*. Rassegna Internazionale di Agronomia. - Vol. II, n. 4 - Roma. 1924.

in luce gli effetti delle acque stesse sul terreno in rapporto alla loro composizione e ai complessi fenomeni di scambio che col terreno possono determinare.

Di grande utilità sarebbero pur certamente riuscite alcune indagini riguardanti la microbiologia del terreno, specialmente trattandosi di zona quasi non tocca dell'opera dell'uomo e quindi ancora nelle tipiche condizioni naturali: la possibilità di una complessa collaborazione scientifica esula tuttavia sinora dalla maggior parte dei nostri Istituti di sperimentazione.

Ai bollettini d'analisi che faranno seguito, si è ritenuto opportuno aggiungere le osservazioni principali riguardanti i singoli campioni di terreno in rapporto alla loro ubicazione e alle condizioni generali del territorio circostante, nonchè il trascrivere, sia pure con evidente ripetizione, il risultato dell'esame petrografico e mineralogico, esteso a vari campioni dei principali tipi di terreno, come compiuto e riportato dal dott. E. Feruglio nella descrizione geologica.

Ciò sia per facilità di consultazione data la mole del complesso studio, sia per raggruppare in sintesi analitica il maggior numero di cifre e di osservazioni che interessano i campioni stessi e che, nell'insieme, individuano le caratteristiche peculiari delle varie formazioni.

2. — Diluviale recente (Vurmiano).

1.° **Alluvioni argillose.** — Certamente estese in profondità a tutta o alla massima parte della zona delle risorgive, esse non emergono però alla superficie che in lembi più o meno ampi, spesso isolati, su un'area che può ritenersi all'incirca di $^1/_4$ della totale.

Superiormente esse s'innestano alle alluvioni ghiaiose della media pianura. A valle delle risorgenze i depositi argillosi assumono invece forma preponderante.

La loro potenza aumenta di massima da monte a valle, essa risulta inoltre maggiore nella zona centrale media delle risorgenze in confronto di quanto si verifica ai due estremi, ove generalmente la formazione argillosa si alterna a strati o lenti ghiaiose e sabbiose anche a profondità di pochi metri.

Questa differenziazione è riprodotta nella carta geologica nelle due diverse tinte gialle, chiara e scura. L'elenco dei sondaggi ne delimita d'altronde con sufficiente precisione le singole aree.

La cospicua potenza delle formazioni argillose della Bassa pianura stanno a dimostrare l'imponenza assunta dal fenomeno fluvio-glaciale, in quanto che le argille stesse rappresentano essenzialmente il prodotto della sedimentazione dei più fini elementi trasportati dalle correnti torbide.

Dallo studio mineralogico e fisico-chimico risulta poi ch'esse sono costituite in parte da sabbie finissime, calcareo-dolomitiche, miste a proporzioni varie di materiale plastico, argilloso e colloidale.

I rapporti non si mantengono dunque costanti: prevalgono talora i materiali tipicamente argillosi sempre tuttavia alquanto calcari, tal'altra vi ha graduale passaggio alle argille alquanto sabbiose, calcari.

Le alluvioni stesse rispecchiano ancora le condizioni di provenienza dal ghiacciaio del Tagliamento, al riguardo vi hanno pure alcune differenze fra la zona occidentale e orientale, differenze che l'analisi mineralogica stessa ha posto in luce.

La proporzione di materiale argilliforme, più o meno plastico, è alquanto notevole e assai superiore a quello presente nel mantello superficiale della media e alta pianura pedemorenica.

Ciò è in dipendenza dal fatto che lo strato superiore delle alluvioni del medio Friuli rappresenta, per la massima parte, il solo prodotto residuo dell'alterazione meteorica, in sito, del grossolano materiale ghiaioso; esso pertanto non è la risultante dell'opera di setacciatura o di lenta sedimentazione operata dalle correnti di trasporto sui più sottili materiali della degradazione glaciale.

Come è stato osservato, i depositi argillosi trovano invece una corrispondenza nel fine limo glaciale derivante dalla triturazione del materiale detritico del ghiacciaio tilaventino e nei prodotti di alterazione dei friabili materiali scistosi della Carnia (zona occidentale) e delle formazioni marnoso arenacee dell'Eocene (zona orientale). Evidentemente, in rapporto alla varia potenza delle correnti fluitanti e alla natura stessa del materiale di trasporto, vi avrà anche una sensibile differenza, da luogo a luogo ed a diverse profondità, delle dimensioni degli elementi depositati; ciò spiega la diversa costituzione riscontrata negli strati di sedimentazione ed i passaggi dalla formazione argillosa all'argilloso-sabbiosa, alle sabbie e alle meno frequenti lenti di fine ghiaino.

Le alluvioni argillose occupano di solito i più alti ripiani, talora profondamente terrazzati dai corsi di risorgiva, in contrasto colle depressioni e bassure sorgentifere assai più frequenti nelle alluvioni di tipo ghiaioso-sabbioso.

Larghe depressioni di terreno impaludato vi hanno pure qua e là nelle formazioni argillose, operate dall'erosione delle stesse acque rinascenti.

Gli strati superficiali risultano variamente alterati e decalcificati in dipendenza anche del manto vegetale che li ricopre. Il grado di alterazione meteorica, pur trattandosi di materiali assai fini, non appare tuttavia mai molto accentuato; anche in superficie si riscontrano talora tracce sensibili di calcare, pertanto lo strato alterato raramente supera 4 o 5 decimetri di spessore.

La ragione di tal fatto deve ricercarsi nello scarso grado di porosità offerto dalle alluvioni minute di tipo più o meno colloidale, ciò che impedisce la infiltrazione del materiale disciolto. Non deve riuscire d'altronde neppure estranea l'azione della falda più superficiale, spesso affiorante nelle tipiche depressioni a *olle,* in quantochè, per il suo variabile livello e per la precipua composizione, essa rallenta notevolmente l'avanzamento del processo.

Il colore dello strato alterato, brunastro in superficie per la presenza maggiore o minore di humus, assume poi gradualmente tinta giallo-bruna o giallo rossastra per copia di ossidi di ferro, nel mentre gli strati più profondi mantengono la caratteristica colorazione grigio-azzurrognola, dovuta a solfuri e prodotti vari di riduzione od anche, come riscontrato, a concentrazioni lenticolari di *vivianite*.

In conseguenza del maggior ostacolo opposto all'infiltrazione delle acque superficiali si ha che, a breve profondità, i materiali da queste disciolti e principalmente i bicarbonati terroso-alcalini, riprecipitano dando così luogo a caratteristiche forme concrezionali, note nella regione sotto il nome di *caranto*, a tinta più o meno giallastra per ossidi di ferro e impurità varie, talvolta raccolte in noduli rotondeggianti o bitorzoluti, tal'altra disposte a forma di lastre irregolari, di consistenza lapidea, che non solo oppongono notevole resistenza ai lavori del terreno, ma sono pure di grande ostacolo alla vegetazione intralciando l'approfondimento delle radici e lo smaltimento delle acque meteoriche.

In corrispondenza di tali strati può pertanto verificarsi una dannosa concentrazione di elementi salini disciolti e la conseguente formazione di zone a reazione anomala.

Il fenomeno di cui sopra è largamente conosciuto e si verifica in condizioni alquanto analoghe in molte altre località, specialmente nei terreni di origine diluviale.

Il dissodamento del terreno, quando questo permette di raggiungere lo strato concrezionale, e i ripetuti lavori colturali che favoriscono una conveniente aereazione del terreno, in uno all'apertura di convenienti canaletti di scolo per facilitare il rapido deflusso delle acque, costituiscono i mezzi più adatti per togliere o limitare il suddetto inconveniente, del resto non generalmente diffuso e confinato, di preferenza, nella parte più orientale del territorio in esame.

Le formazioni argillose sfumano gradualmente nelle zone di passaggio ai depositi ghiaioso-sabbiosi od anche, come ad es. poco a valle dell'alveo terminale del Cormòr, alle alluvioni limoso-calcari.

Talora le alluvioni ghiaiose ricoprono le tipiche argille appena per qualche decimetro, creando di conseguenza condizioni variabili; non di rado tra l'alluvione argillosa e lo strato ghiaioso superficiale appare uno straterello di torba. La rappresentazione cartografica riesce pertanto, in vari casi, per forza di cose, alquanto approssimativa.

Questi casi particolari sono d'altronde minutamente illustrati dall'elenco dei sondaggi ed ancora dalla stessa descrizione geologica e dalle riproduzioni zincografiche inserite nel testo.

Un caratteristico esempio dell'andamento dell'alterazione e della stratificazione nei depositi argillosi trovasi poi raffigurato nella tav. X.

Lo strato superficiale di humus più o meno torboso è assai variabile, nel complesso esso presenta però potenza inferiore di quella assunta nel territorio paludoso poggiante sulle alluvioni ghiaiose o limose.

I ripiani più elevati, asciutti o quasi, non hanno presentato ancora

in passato condizioni molto favorevoli per lo sviluppo di una ricca flora erbacea atta a determinare un rilevante accumulo di sostanze organiche, ciò che si verifica invece nelle depressioni paludose del terreno o nelle aree, sempre di tipo argilloso, situate lateralmente alle roggie di risorgiva scorrenti a livello del terreno.

Il querceto, che come è stato notato occupava in larga misura le formazioni argillose, è da vario tempo scomparso, almeno entro i limiti della zona in esame. Il prato stabile subentrato va gradatamente cedendo a sua volta il posto, nelle aree terrazzate o meno umide, alle colture in rotazione.

***

Il terreno superficiale argilloso o argilloso-sabbioso, risulta poverissimo di scheletro; le particelle più grossolane sono date quasi sempre da pochi e minutissimi ciottoletti, prevalentemente silicei, o da piccoli noduli concrezionali, giallo-brunastri, ricchi di ossidi di ferro e d'alluminio, racchiudenti spesso frammenti di quarzo, od ancora da resti organici indecomposti.

La proporzione di terra fine ($^1/_3$ di mm.) non raggiunge mai una cifra inferiore a 900 gr. per ogni Kg. di terreno.

Come poteva supporsi, assai elevata appare la percentuale di sostanze argilliformi (0.2 mm. velocità di caduta), in quanto essa risulta costantemente superiore al 40 %. Due soli dei campioni considerati, tendenti al sabbioso, hanno fornito cifre di poco inferiori. In vari casi poi la percentuale stessa supera il 60 %.

I depositi in esame non dimostrano tuttavia le spiccate proprietà dei tipici terreni argillosi tenaci che potrebbero invece sospettarsi sulla base dei risultati sopra riferiti.

In rapporto a quanto esposto nelle pagine precedenti, devesi quindi ritenere che nei terreni stessi, per quanto costituiti da finissime particelle, non sono largamente rappresentati gli elementi di tipo colloidale, e che perciò ad essi meglio si addice la denominazione di argilloso-sabbiosi, o di sabbioso-argillosi, comunemente adoperata anche nella descrizione dei sondaggi.

L'osservazione di cui sopra convalida pertanto il rilievo della non grande concordanza fra le risultanze fornite dalla levigazione del terreno e le sue proprietà meccaniche e fisico-chimiche.

Nei terreni stessi sembra inoltre vi abbia un accentramento della parte argilliforme nello strato meno superficiale, ciò che sarebbe dimostrato dalla presenza in esso dei noduletti di carattere oolitico prima descritti e dal fatto che lo stesso strato superficiale, per quanto alterato e privo di calcare, non accusa un maggior contenuto dei più fini elementi.

I depositi argillosi sono anche sfruttati per la fabbricazione di laterizi, dei quali è sentito il bisogno nelle località contermini data la mancanza nel sottosuolo di ciottolame grossolano adatto per le opere in

muratura. Nella zona vi hanno infatti varie fornaci che utilizzano, di regola, gli strati compresi tra 0.50 e qualche metro di profondità.

Le argille, per quanto opportunemente stagionate e mescolate, risultano tuttavia sempre notevolmente calcari e perciò non molto adatte per materiali in cotto di gran pregio.

Il contenuto in calcare è in generale nullo o minimo nella parte più superficiale; anche a brevi profondità i terreni stessi accusano infatti sensibili dosi di carbonati terroso-alcalini che raggiungono talora anche il 40-50 % del terreno stesso. Il residuo insolubile negli acidi subisce di conseguenza notevoli oscillazioni.

Predomina di gran lunga il carbonato di calcio in confronto al carbonato di magnesio; a questo riguardo non vi hanno però caratteri spiccatamente differenziali tra i terreni dei due bacini orientale e occidentale.

Le sostanze organiche sono variamente distribuite: da terreni debolmente humiferi si passa pertanto, anche a non molta distanza, al feltro vegetale humoso-torboso, conseguenza diretta del diverso grado d'imbibizione o di quasi sommersione da parte della falda acquifera e quindi del tipo di flora più o meno palustre che in essi trova ricetto.

Nelle località asciutte lo strato di humus non raggiunge di regola che pochi centimetri di spessore, altrove la potenza è assai maggiore (sino a m. 0.50 e più) e ciò in rapporto a quanto precedentemente considerato.

Il tenore in azoto è sempre alquanto sensibile e nei terreni ove prevale la formazione torbosa esso risulta invero elevato.

Vi ha pertanto una notevole ricchezza potenziale accumulata che lascia intravedere una larga e proficua utilizzazione.

I terreni della formazione argillosa risultano, in generale, ben provvisti di potassa e in proporzione tale da non dover forse richiedere all'inizio, salvo opportune prove colturali da istituirsi, una diretta somministrazione di tale elemento.

L'anidride fosforica figura in quantità non disprezzabili, quasi sempre superiori all'1 per mille, in buona parte essa deve però ritenersi quì presente sotto forma organica.

Riguardo all'anidride solforica, le terrazze elevate e i terreni della zona più orientale non ne accusano una speciale ricchezza, in quantità più sensibile essa appare nei terreni del bacino Taglio-Stella, specie nelle depressioni sorgentifere o nei punti lambiti dalle acque di risorgiva che, come veduto, ne contengono dosi alquanto cospicue.

L'irrigazione, a mezzo di dette acque, permetterà comunque un notevole apporto anche di tale sostanza.

Gli ossidi di ferro e alluminio non sono complessivamente presenti in quantità molto elevata, le percentuali riscontrate inducono pure a ritenere i terreni stessi di tipo non prevalentemente argilloso.

Nei riguardi del grado di concentrazione idrogenionica, dal quale si deduce la *reazione* del terreno, le formazioni argillose devono ritenersi in gran parte neutre anche per quanto riflette la parte superficiale alterata.

Solo i ripiani più elevati, asciutti e completamente decalcificati, offrono talora terreni di tipo subacido, bene caratterizzati, nelle zone occupate dal prato stabile, dalla notevole presenza di *Calluna vulgaris*.

Il sottosuolo, variamente ed anche fortemente calcare, rientra invece più generalmente nella categoria dei terreni subalcalini, con *esponenti di acidità* (P_H) tuttavia quasi mai superiori ad 8.

I depositi più tipicamente humiferi e torbosi bene spesso a diretto contatto con la falda freatica, o imbevuti dalle acque dei corsi di risorgiva, non accusano pure specifici gradi di acidità. Ciò è in dipendenza della stessa natura delle acque che, data la notevole quantità di calcare in soluzione, provvedono in modo continuo alla saturazione o al dilavamento dei composti dell'humus o di altra specie che, in relazione al processo di alterazione del suolo e di humificazione delle sostanze organiche, potrebbero imprimere al terreno un grado più o meno accentuato di acidità.

Non s'intravede quindi, anche in rapporto alla natura calcare del sottosuolo e salvo qualche caso particolare, il bisogno di qualche speciale correzione del terreno stesso che, pure in seguito, potrà comunque praticarsi a mezzo delle acque d'irrigazione.

Dal complesso delle osservazioni fatte, come anche dai lusinghieri risultati ottenuti da precedenti sistemazioni di superficî più o meno rilevanti, si può con ogni fondamento asserire sulle buone attitudini alla produzione agraria di detti terreni, i quali, a bonifica compiuta, non attendono che l'opera proficua del dissodamento e, in un primo tempo, forse non più che una semplice integrazione degli elementi fertilizzanti.

Pertanto riusciranno opportune le somministrazioni di concimi fosfatici, perfosfati o scorie; i terreni poco provvisti di humus trarranno pure notevole utile dalle concimazioni azotate nonchè dall'apporto di concimi organici che, migliorando le loro condizioni fisiche, favoriranno nel contempo lo sviluppo di un'adatta flora microbica.

Avvertenza. — Come indicato nelle cartine dell'ubicazione degli assaggi del suolo, la località di prelievo dei campioni che servirono per le indagini fisico-chimiche è precisata dai circoletti in azzurro con punto centrale.

Il prelevamento della parte denominata *suolo* interessa lo strato superficiale per una profondità media generale di circa 35 cm., il *sottosuolo* lo strato immediatamente inferiore per pari profondità. Per alcuni casi particolari, è fatta speciale menzione della profondità di prelievo.

Per quanto riguarda poi le analisi mineralogiche, compiute dal dott. E. FERUGLIO, va tenuto presente che dai campioni stessi, ripetutamente spappolati in acqua, veniva in precedenza, per decantazione, separata la parte in sospensione comprendente gli elementi argillosi e il più fine pulviscolo sabbioso.

Alluvione argillosa.

(Diluviale recente o Vurmiano).

Tavoletta "Palmanova„ - rettangolo F - N. 155

Osservazioni. — In corrispondenza di scavi d'argilla nei pressi della fornace di laterizi (Vanelli).

Il deposito argilloso trapassa, poco a sud-ovest, all'alluvione di tipo ghiaioso-sabbioso. Nelle vicinanze, campi coltivati.

Andamento degli strati: *a)* cm. 40 di terra argilloso - sabbiosa, giallastra (argilla alterata e quasi interamente decalcificata); *b)* 75 - 80 cm. di argilla cinereo-azzurrognola, con macchie e striscie giallo-ocracee per alterazione; *c)* argilla cinereo-azzurrognola, calcarea, con conchiglie d'acqua dolce, sabbiosa verso il basso; *d)* a 2 m. dalla superficie del terreno, affiora una lente di sabbie e ghiaino calcarei, dello spessore medio di 10 cm., imbevuta d'acqua che pullula in ogni senso; *e)* 70 cm. di argilla bruno cenere.

Strato superficiale, con resti organici, poco humifero.

Analisi mineralogica: Argilla giallastra, decalcificata; spappolata nell'acqua la tinge in giallastro per l'abbondanza dell'idrato di ferro e lascia uno scheletro relativamente abbondante, scuro, composto in prevalenza di granuli *selciosi*, opachi, tinti in bruno intenso da una pellicola di limonite; subordinatamente, sebbene piuttosto copiose, scheggioline di *quarzo;* rari granuli di *feldspati* alterati e rarissimi poi i *carbonati* in granuli corrosi: *zircone* ed *anfiboli* pure rarissimi.

La limonite incrosta esteriormente i granuli di selce e di quarzo e si scioglie in acido cloridrico concentrato. Forma però anche dei grani sferoidali del diametro di 1 mm. o meno, mista forse a idrati di alluminio e manganese; sono questi grani che danno la tinta scura allo scheletro sabbioso, mentre l'idrato ferrico pulverulento impartisce al terreno il caratteristico colore gialliccio.

Tav. "Palmanova" - rett. F. n. 155.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr. 54	
Terra fina ($^1/_3$ di mm.)	» 946	

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr. 2	54
Da cm. 0.5 a 1	» 2	
Da cm. 0.1 a 0.5	» 20	
Da cm. 0.03 a 0.1	» 30	

Natura dello scheletro: ciottoletti silicei 95 %, calcari 5 %.

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	39.75	100
Parte argilloide (0.2 vel. di levigaz.) . .	60.25	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 6.2 *Classificazione:* subacido

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente
Ossido di calcio	0.280
» di magnesio	1.000
» di ferro / » di alluminio	13.200
» di manganese	
» di potassio	0.500
» di sodio	
Anidride silicica	
» solforica	0.013
» fosforica	0.156
» carbonica	tracce
Acqua igroscopica	3.312
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità) . .	6.028
Azoto totale 0.105	
Residuo insolubile in H Cl	75.100
Non determinate e perdite (per differenza)	0.411
	100.000

Alluvione argillosa.

(Diluviale recente o Vurmiano).

Tavoletta "Palmanova„ - rettangolo F - N. 155

Osservazioni : Come a pagina precedente.

Strato alla profondità di m. 1.00.

Analisi mineralogica. — Argilla molto calcarifera di color cenere, con poco scheletro sabbioso-grigiastro. Prevalenza di granuli *selciosi*, alcuni opachi ed i più alquanto torbidi; abbondanti anche i *carbonati* con alcuni dei granuli più grossi a contorno dentellato per corrosione; *quarzo* abbastanza frequente, ialino o torbido per inclusioni; alcuni granuli di *feldspato* alterati; *muscovite e clorite* piuttosto rare.

Tav. " Palmanova „ - rett. F. n. 155.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr.	6
Terra fina ($^1/_3$ di mm.)	„	994

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr.	—	6
Da cm. 0.5 a 1	„	—	
Da cm. 0.1 a 0.5	„	2	
Da cm. 0.03 a 0.1	„	4	

Natura dello scheletro: ciottoletti calcarei e frustoli di resti vegetali.

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	38.40	100
Parte argilloide (0.2 vel. levig.) . . .	61.60	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 7.8 *Classificazione:* subalcalino

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente
Ossido di calcio	18.200
„ di magnesio	3.825
„ di ferro / „ di alluminio	9.760
„ di manganese	
„ di potassio	0.450
„ di sodio	
Anidride silicica	
„ solforica	0.016
„ fosforica	0.130
„ carbonica	17.186
Acqua igroscopica	1.370
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità) . .	1.544
Azoto totale	
Residuo insolubile in H Cl	46.568
Non determinate e perdita (per differenza)	0.951
	100.000

Alluvione argillosa.

(Diluviale recente o Vurmiano).

Tavoletta "Palmanova„ - rettangolo F - N. 60

Osservazioni. — Poco a nord della Fornace Rea.

Zona a prati naturali variamente paludosi, humiferi, talora con passaggio alla vera palude torbosa.

Da 25 a 35 cm. di humus, inferiormente misto ad argilla, quindi argilla bruna verso la superficie, cinerea in profondità; strato alterato alquanto notevole, giallo ocraceo, con rari ciottoletti quasi esclusivamente silicei. Quantità minime di carbonati. Presenza relativamente abbondante di ossidi di ferro e alluminio, quest'ultimi in sensibile prevalenza.

Strato superficiale, humifero-argilloso.

Tav. " Palmanova „ – rett. F. n. 60.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr.	36
Terra fina ($^1/_3$ di mm.)	„	964

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr.	2	36
Da cm. 0.5 a 1	„	2	
Da cm. 0.1 a 0.5	„	6	
Da cm. 0.03 a 0.1	„	26	

Natura dello scheletro: 30 % residui vegetali, 65 % ciottoletti silicei, 5 % calcari, fortemente corrosi.

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	45	100
Parte argilloide (0.2 vel. di levigaz.) . . .	55	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 6.6 *Classificazione:* neutro

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente	Insolubili in H Cl bollente	Totale
Ossido di calcio . . .	0.940	0.927	1.867
„ di magnesio . . .	1.289	0.113	1.402
„ di ferro	4.560	0.171	4.731
„ di alluminio . . .	5.000	3.395	8.395
„ di manganese . .	0.160		0.160
„ di potassio . . .	0.486	1.127	1.613
„ di sodio		0.654	0.654
Anidride silicica	—	62.504	62.504
„ solforica . . .	0.078		0.078
„ fosforica . . .	0.142		0.142
„ carbonica . . .	0.525		0.525
Acqua igroscopica . . .	4.268		4.268
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità)	12.963		12.963
Azoto totale 0.252			
Residuo insolubile in H Cl .	69.380		
Non determinate e perdite (per differenza)			0.698
			100.000

Alluvione argillosa.

(Diluviale recente o Vurmiano)

Tavoletta "Palmanova„ - rettangolo F - N. 60

Osservazioni. — Argilla brunastra per sensibile copia di humus, alterata, in profondità decisamente cinerea od azzurrastra, ricca di fini elementi, con frustoli vegetali carbonizzati.

Sottosuolo.

Analisi mineralogica. — Scheletro sabbioso discretamente abbondante, finissimo, con ciottoletti di 2-5 mm. di diametro.

Predominano gli elementi di *quarzo* ialino o torbidi per inclusioni, e quelli di *calcedonio*, spesso con pigmentazione giallo ocracea o nerastra; *carbonati* relativamente frequenti; rara *ilmenite*; *granato e clorite* piuttosto eccezionali.

Tav. "Palmanova" - rett. F. n. 60.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr. 42
Terra fina $^{1}/_{3}$ di mm.	" 958

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr. —	42
Da cm. 0.5 a 1	" —	
Da cm. 0.1 a 0.5	" 6	
Da cm. 0.03 a 0.1	" 36	

Natura dello scheletro: quasi esclusivamente costituito da residui organici con pochi ciottoletti silicei.

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	36.77	100
Parte argilloide (0.2 vel. di levigaz.) . .	63.23	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 6.8 *Classificazione:* neutro

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente	Insolubili H Cl bollente	Totale
Ossido di calcio . . .	0.900	0.537	1.437
" di magnesio . . .	0.920	0.194	1.114
" di ferro	2.880	0.170	3.050
" di alluminio . . .	7.400	0.138	7.538
" di manganese . .	0.160		0.160
" di potassio . . .	0.427	1.029	1.456
" di sodio		0.705	0.705
Anidride silicica . . .		65.080	65.080
" solforica . . .	0.080		0.080
" fosforica . . .	0.195		0.195
" carbonica . . .	0.150		0.150
Acqua igroscopica . . .	4.501		4.501
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità)	13.749		13.749
Azoto totale 0.212			
Residuo insolubile in H Cl .	68.104		
Non determinate e perdite (per differenza)			0.785
			100.000

Alluvione argillosa.

(Diluviale recente o Vurmiano)

Tavoletta "Mortegliano„ e "Castiòns di Strada„ - F - N. 319

Osservazioni. — Sulla sinistra della Roggia Zellina, a circa 50 m. ad est del ponte sulla strada per Corgnolo. Prati naturali assai paludosi. Sino a 30-40 cm. di terra vegetale nerastra, frammista in basso ad argilla alquanto sabbiosa e fortemente imbevuta d'acqua; poi argilla grigiastra con macchie giallo-ocracee.

Suolo. Strato alterato, humifero.

Analisi mineralogica. — Argilla decalcificata, scura per abbondanza di *humus;* lascia assai scarso residuo sabbioso con qualche granulo di 1-2 millimetri di diametro: abbondanti frustoli carboniosi. Predominio assoluto di elementi di *quarzo* ialino o torbido e subordinatamente di *selce* in granuli rivestiti da materia bruno-giallastra d'idrossido di ferro colloidale; *carbonati* quasi mancanti, lo scheletro non dà effervescenza con H Cl concentrato caldo.

Tav. " Mortegliano „ e " Castiòns di Strada „ rett. F. n. 319.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr. 38
Terra fina (1/8 di mm.)	„ 962

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr. —	38
Da cm. 0.5 a 1	„ 5	
Da cm. 0.1 a 0.5	„ 33	
Da cm. 0.03 a 0.1	„ —	

Natura dello scheletro: quasi esclusivamente resti organici.

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	58.32	100
Parte argilloide (0.2 vel. di levigaz.) . .	41.68	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 7.2 *Classificazione:* neutro

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente
Ossido di calcio	1.150
„ di magnesio	1.728
„ di ferro / „ di alluminio	12.925
„ di manganese	
„ di potassio	0.420
„ di sodio	
Anidride silicica	0.038
„ solforica	0.024
„ fosforica	0.165
„ carbonica	1.200
Acqua igroscopica	3.910
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità) . .	6.830
Azoto totale 0.200	
Residuo insolubile in H Cl . . .	70.884
Non determinate e perdite (per differenza)	0.726
	100.000

Alluvione argillosa.

(Diluviale recente o Vurmiano).

Tavoletta " Mortegliano „ e " Castiòns di Strada „ - F - N. 319

Osservazioni. — *Sottosuolo.*

Analisi mineralogica. — Argilla calcarifera, bianco, grigia, tendente al giallastro. Tinge l'acqua in giallo e lascia scarso scheletro sabbioso, con concrezioni calcareo-sabbiose in forma di granuli o di cilindri perforati lungo l'asse.

Lo scheletro dà viva effervescenza con acido cloridrico per l'abbondanza di *carbonati* di calcio e magnesio che si presentano in granuli torbidi, a volte giallastri, fortemente corrosi: in via subordinata (forse il 10 °|₀) *quarzo* ialino e qualche granulo di *selce*.

Tav. "Mortegliano" e "Castiòns di Strada" - rett. F n. 319.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr. 18
Terra fina (1/3 di mm.)	„ 982

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr. —	18
Da cm. 0.5 a 1	„ —	
Da cm. 0.1 a 0.5	„ 8	
Da cm. 0.03 a 0.1	„ 10	

Natura dello scheletro: ciottoletti calcarei e assai scarsi resti organici.

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	62.28	100
Parte argilloide (0.2 vel. di levigaz.) . .	37.72	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 8.3 *Classificazione:* subalcalino

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente
Ossido di calcio	27.400
„ di magnesio	4.925
„ di ferro / „ di alluminio	7.120
„ di manganese	
„ di potassio	0.285
„ di sodio	
Anidride silicica	0.092
„ solforica	0.021
„ fosforica	0.102
„ carbonica	25.640
Acqua igroscopica	1.218
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità) . .	1.100
Azoto totale 0.020	
Residuo insolubile in H Cl	31.527
Non determinate e perdite (per differenza)	0.570
	100.000

Alluvione argillosa.

(Diluviale recente o Vurmiano)

Tavolette " Mortegliano „ e " Castiòns di Strada „ - F - N. 166

Osservazioni. — In corrispondenza di scavi d'argilla, a nord della fornace Mangilli (Torsa).

Nelle vicinanze: prati naturali asciutti o umidi e campi coltivati.

Strato superficiale, con sensibile copia di resti organici, notevolmente alterato, siliceo-argilloso.

Analisi mineralogica. — Colore giallo-bruno, scheletro piuttosto abbondante, scuro per copia di concrezioni sferoidali (mm. 1-3 di diametro) o elissoidali costituite di idrossido ferricò a volte cementante dei granulini di quarzo e selce; schegge di *quarzo* ialino o torbido, a volte incrostate di limonite, in assoluta prevalenza; frequente il *calcedonio* bruno, *ilmenite, zircone* ed *epidoto* rari, *carbonati* assai scarsi.

Tav. " Morteglіano „ e " Castiòns di Strada „ – rett. F. n. 166.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr. 28
Terra fina (1/3 di mm.)	„ 972

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr. —	28
Da cm. 0.5 a 1	„ —	
Da cm. 0.1 a 0.5	„ 14	
Da cm. 0.03 a 0.1	„ 14	

Natura dello scheletro: ciottoletti silicei e minute concrezioni.

In 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	45.08	100
Parte argilloide (0.2 vel. di levigaz.) . .	54.92	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 7.0 *Classificazione:* neutro

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente
Ossido di calcio	1.175
„ di magnesio	1.467
„ di ferro / „ di alluminio	12.700
„ di manganese	
„ di potassio	0.328
„ di sodio	
Anidride silicica . , ...	0.084
„ solforica	0.021
„ fosforica	0.121
„ carbonica	0.226
Acqua igroscopica . . , . .	4.008
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità) . .	7.126
Azoto totale 0.176	
Residuo insolubile in H Cl . . .	72.144
Non determinate e perdite (per differenza)	0.600
	100.000

Alluvione argillosa.

(Diluviale recente o Vurmiano).

Tavolette "Mortegliano" e "Castiòns di Strada" - F - N. 166

Osservazioni. — Id. come a pag. precedente.

Strato inferiore sino a circa 1 m. di profondità.

Argilla dapprima bianco-giallastra e poi cinereo azzurrognola, assai poco alterata, dà forte effervescenza con acidi concentrati per copia di *carbonati.* Debolissima presenza di frustoli vegetali carbonizzati.

Tav. "Mortegliano„ e "Castiòns di Strada„ - rett. F. n. 166.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr. 9
Terra fina fina (1/3 di mm.) . . .	„ 991

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr. 0	9
Da cm. 0.5 a 1	„ 2	
Da cm. 0.1 a 0.5	„ 6	
Da cm. 0.03 a 0.1	„ 1	

Natura dello scheletro: ciottoletti calcarei.

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	36.53	100
Parte argilloide (0.2 vel. di levigaz.) . .	63.47	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 8.2 *Classificazione:* subalcalino

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente
Ossido di calcio	24.437
„ di magnesio.	4.880
„ di ferro / „ di alluminio	8.025
„ di manganese	
„ di potassio	0.097
„ di sodio	
Anidride silicica	0.031
„ solforica	0.019
„ fosforica	0.101
„ carbonica	23.013
Acqua igroscopica	1.659
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità) . .	1.868
Azoto totale	
Residuo insolubile in H Cl	35.063
Non determinate e perdite (per differenza)	0.807
	100.000

Alluvione argillosa.

(Diluviale recente o Vurmiano).

Tavolette "Mortegliano„ e "Castiòns di Strada„ - E - N. 167

Osservazioni. — Prati umidi o paludosi e qualche campo coltivato. Nelle vicinanze, cava di argilla abbandonata.

Strato superficiale.

Argilla piuttosto sabbiosa, solo parzialmente alterata alla superficie, giallastra o debolmente brunastra per presenza di sostanze organiche, fornisce ancora notevole effervescenza con acido cloridrico per copia di carbonati. Nello scheletro si osservano scarse e minute concrezioni.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr.	15.5
Terra fina ($^1/_3$ di mm.)	"	984.5

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr.	—	15.5
Da cm. 0.5 a 1	"	—	
Da cm. 0.1 a 0.5	"	7.5	
Da cm. 0.03 a 0.1	"	8.0	

Natura dello scheletro: ciottoletti e minute concrezioni calcaree.

In 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	55.51	100
Parte argilloide (0.2 vel. di levigaz.) . .	44.49	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 7.8 *Classificazione:* subalcalino

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente
Ossido di calcio	7.340
" di magnesio	4.644
" di ferro	4.100
" di alluminio	4.560
" di manganese	
" di potassio	0.384
" di sodio	0.090
Anidride silicica	
" solforica	0.040
" fosforica	0.070
" carbonica	9.920
Acqua igroscopica	2.960
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità) . .	2.720
Azoto totale 0.084	
Residuo insolubile in H Cl	62.940
Non determinate e perdite (per differenza)	0.232
	100.000

Alluvione argillosa.

(Diluviale recente o Vurmiano)

Tavolette "Mortegliano„ e "Castiòns di Strada„ - F - N. 103

Osservazioni. — Terrazza del fiume Torsa sulla destra del ponte della strada Torsa-Ariis. Nelle vicinanze, prati naturali più o meno asciutti e campi coltivati. La terrazza è scalzata alla base dalla corrente del fiume Torsa.

Dall'alto al basso: *a*) 60 cm. di terra sabbioso-argillosa, giallastra, leggermente bruna alla superficie per *humus; b*) m. 1.20-1.50 di terra sabbioso-argillosa, calcarea, stratificata, bianco-gialliccia con macchie cineree e screziature ocracee, sparsa di concrezioni; *c*) m. 2.5-3 di argilla cinereo-azzurrastra, compatta.

Strato inferiore, non alterato.

Analisi mineralogica. — Possiede scheletro sabbioso scarso, con particelle carboniose. Notevole prevalenza di *carbonati* (calcari e dolomie) per lo più in granuli torbidi e sfrangiati per corrosione; scarseggiano i granuli e le schegge di *selce* e di *quarzo.*

Tav. "Mortegliano„ e "Castiòns di Strada„ - rett. F. n. 103.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr.	20
Terra fina (1/3 di mm.)	„	980

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr.	—	20
Da cm. 0.5 a 1	„	—	
Da cm. 0.1 a 0.5	„	20	
Da cm. 0.03 a 0.1	„	—	

Natura dello scheletro: minute concrezioni.

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	32.95	100
Parte argilloide (0.2 vel. levig.) . . .	67.05	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 8.2 *Classificazione:* subalcalino

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente
Ossido di calcio	22.325
„ di magnesio	4.178
„ di ferro / „ di alluminio	6.875
„ di manganese	
„ di potassio	0.325
„ di sodio	
Anidride silicica	0.046
„ solforica	0.060
„ fosforica	0.131
„ carbonica	20.960
Acqua igroscopica	0.912
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità) . .	2.877
Azoto totale 0.036	
Residuo insolubile in H Cl . . .	41.000
Non determinate e perdite (per differenza)	0.311
	100.000

Alluvione argillosa.

(Diluviale recente o Vurmiano).

Tavolette "Mortegliano„ e "Castiòns di Strada„ - D - N. 269

Osservazioni. — A sud-ovest di Flambro e ad est del molino Braida. Breve area argillosa, isolata. Prato paludoso.

35-40 cm. di terra sabbioso-argillosa, brunastra per copia di *humus;* poi argilla grigiastra o grigio-cenere, alquanto sabbiosa. Fra lo strato di humus e l'argilla sotto giacente trovasi una zonula argillosa a macchie ocracee, con concrezioni calcaree.

Strato superficiale, alterato, humifero.

Analisi mineralogica. — Argilla di tinta varia, per lo più bruno cenere, a macchie giallo-ocracee, calcarifera in profondità. Scheletro relativamente scarso, per lo più in forma di fine pulviscolo ma con ciottoletti di mezzo od 1 mm. e talora più di diametro. Nel residuo sabbioso del sottosuolo predominano gli elementi *calcarei* e *dolomitici,* per lo più biancastri e torbidi; meno frequenti le scheggioline di *quarzo* ialino o seminato d'inclusioni e i granuli *calcedoniosi,* sovente a tinta scura o giallastra. Fra gli elementi accessori, notansi per ordine di frequenza decrescente, *clorite, epidoto muscovite, zircone* ed *ilmenite.* Nel fango diluito in acqua o nel residuo dopo ebollizione con H Cl, non si osservano Diatomee nè altri avanzi, silicei di organismi.

Tav. "Mortegliano" e "Castiòns di Strada" – rett. D. n. 269.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr. 102
Terra fina 1/3 di mm.	„ 898

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr. 12	102
Da cm. 0.5 a 1	„ 8	
Da cm. 0.1 a 0.5	„ 30	
Da cm. 0.03 a 0.1	„ 52	

Natura dello scheletro: ciottoletti 90 % silicei, 10 % calcari, abbondanti residui organici.

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	60.00	100
Parte argilloide (0.2 vel. di levigaz.) . .	40.00	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 7.0 *Classificazione:* neutro

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente	Insolubili in H Cl bollente	Totale
Ossido di calcio	1.512	0.327	1.839
„ di magnesio	0.492	0.190	0.682
„ di ferro	3.525	1.100	4.625
„ di alluminio . . .	10.762	4.952	15.714
„ di manganese . .	0.154		0.154
„ di potassio . . .	0.327	0.925	1.252
„ di sodio		0.367	0.367
Anidride silicica . . .	0.069	57.555	57.624
„ solforica . . .	0.112		0.112
„ fosforica . . .	0.161		0.161
„ carbonica . . .	tracce		
Acqua igroscopica . . .	4.160		4.160
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità)	12.980		12.980
Azoto totale 0.324			
Residuo insolubile in H Cl .	65.500		
Non determinate e perdite (per differenza)			0.330
			100.000

Alluvione argillosa.

(Diluviale recente o Vurmiano)

Tavolette "Mortegliano" e "Castiòns di Strada" - D - N. 270

Osservazioni. — A sud-ovest di Flambro e ad est del mulino Braida. Prato paludoso.

Strato superficiale, humifero-torboso.

Strato torboso per 20-40 cm., poi argilla cenericcia, brunastra a contatto con l'humus. In alcuni punti fra lo strato torboso e l'argilla s'interpone uno straterello dello spessore di pochi cm. di ghiaia.

Il banco argilloso trapassa poco ad ovest all'alluvione ghiaioso-sabbiosa.

Tav. " Mortegliano „ e " Castlòns di Strada „ – rett. D. n. 270.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr. 53
Terra fina (1/3 di mm.)	„ 947

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr. 3	53
Da cm. 0.5 a 1	„ 4	
Da cm. 0.1 a 0.5	„ 16	
Da cm. 0.03 a 0.1	„ 30	

Natura dello scheletro: ciottoletti silicei 90 %, calcarei 10 %, frequenti residui organici.

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	63.83	100
Parte argilloide (0.2 vel. di levigaz.) . .	36.17	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 6.8 *Classificazione*: neutro

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente	Insolubili in H Cl bollente	Totale
Ossido di calcio	0.862	0.471	1.333
„ di magnesio . . .	0.647	0.416	1.063
„ di ferro	3.262	1.135	4.397
„ di alluminio . . .	8.325	4.318	12.643
„ di manganese . .	0.123		0.123
„ di potassio . . .	0.365	0.931	1.296
„ di sodio		0.430	0.430
Anidride silicica . . .	0.087	61.290	61.377
„ solforica . . .	0.054		0.054
„ fosforica . . .	0.185		0.185
„ carbonica . . .	tracce		
Acqua igroscopica . . .	3.758		3,758
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità)	12.802		12.802
Azoto totale 0.380			
Residuo insolubile in H Cl .	69.200		
Non determinate e perdite (per differenza)			0.539
			100.000

Alluvione argillosa.

(Diluviale recente o Vurmiano).

Tavolette "Codroipo" e "Varmo" - E - N. 223

Osservazioni: Zona a prato naturale, asciutto o variamente umido, sulla terrazza sinistra del fiume Stella a nord fornace Anzil, sopra Flambruzzo.

Strato superficiale, alterato, humifero, grigio brunastro. Assenza quasi completa di scheletro.

Analisi mineralogica. — Argilla grigiastra, traente al cenere, con scheletro scarso e qualche frustolo vegetale. Lo scheletro ha una decisa tinta scura dovuta a piccole masse concrezionali sferoidali (2-3 mm. di diametro) di limonite. Fra le particelle sabbiose si riscontrano in prevalenza il *quarzo* ialino o torbido e il *calcedonio:* i granuli a volte sono opachi per una specie di verniciatura di limonite che scompare nell'acido cloridrico concentrato. I granuli e le pallottoline scure risultano totalmente di idrossidi di ferro colloidali: a volte però vi si trovano inclusi dei granuli sabbiosi. *Carbonati* rari.

Tav. "Codroipo" e "Varmo" - rett. E n. 223.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr. 32
Terra fina ($^1/_3$ di mm.)	„ 968

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr. —	32
Da cm. 0.5 a 1	„ —	
Da cm. 0.1 a 0.5	„ 12	
Da cm. 0.03 a 0.1	„ 20	

Natura dello scheletro: ciottoletti silicei e residui organici.

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	30.57	100
Parte argilloide (0.2 vel. di levigaz.) . .	69.43	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 7.0 *Classificazione:* neutro

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente
Ossido di calcio	0.750
„ di magnesio	1.209
„ di ferro / „ di alluminio	14.237
„ di manganese	
„ di potassio	0.459
„ di sodio	
Anidride silicica	0.047
„ solforica	0.016
„ fosforica	0.124
„ carbonica	tracce
Acqua igroscopica	3.752
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità) . .	7.468
Azoto totale 0.243	
Residuo insolubile in H Cl . . .	71.900
Non determinate e perdite (per differenza)	0.038
	100.000

Alluvione argillosa.

(Diluviale recente o Vurmiano).

Tavolette "Codroipo„ e "Varmo„ - E - N. 223

Osservazioni: Argilla grigio-giallastra che in profondità passa al cinereo, con debole presenza di resti organici carbonizzati, alquanto alterata, ma ancora sensibilmente calcarea, totalmente priva di scheletro apprezzabile.

Sottosuolo.

Tav. "Codroipo" e "Varmo" - rett. E. n. 223.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr.	—
Terra fina (1/3 di mm.)	„	1000

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr.	—	—
Da cm. 0.5 a 1	„	—	
Da cm. 0.1 a 0.5	„	—	
Da cm. 0.03 a 0.1	„	—	

Natura dello scheletro:

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	32.21	100
Parte argilloide (0.2 vel. di levigaz.) . .	67.79	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 7.3 *Classificazione:* neutro

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente
Ossido di calcio	6.137
„ di magnesio.	0.720
„ di ferro / „ di alluminio	14.500
„ di manganese	
„ di potassio	0.300
„ di sodio	
Anidride silicica	0.037
„ solforica	0.020
„ fosforica	0.156
„ carbonica	3.900
Acqua igroscopica	3.054
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità) . .	3.129
Azoto totale 0.056	
Residuo insolubile in H Cl	67.500
Non determinate e perdite (per differenza)	0.547
	100.000

2.° **Alluvioni ghiaioso-sabbiose.** — Ricoprono la maggior parte della zona in esame per una superficie, come è stato ricordato, di circa i $^{3}/_{5}$ della totale.

Lo studio geologico ne dimostra sicuramente l'epoca di deposizione, contemporanea o di poco susseguente a quella delle alluvioni argillose, esse sono quindi attribuibili allo stesso Diluviale recente e pertanto coevi alle alluvioni grossolane della pianura superiore.

In precedenza è stata illustrata, con sufficiente ampiezza, l'area di distribuzione di tali depositi ghiaiosi nonchè la loro varia profondità; si sono pure partitamente esaminati i rapporti di sovraposizione con i terreni di tipo argilloso ed i caratteri più salienti che nettamente li distinguono dalle rimanenti formazioni della Bassa friulana, tenuto pur conto dei vari bacini di provenienza.

Data la notevole estensione del territorio occupato dalle alluvioni ghiaiose più o meno sabbiose, necessita ora una più minuta indagine che forma oggetto delle pagine seguenti.

Il carattere più spiccato delle alluvioni ghiaiose, è quello della loro grosssolanità. Vi hanno tuttavia variazioni notevoli da luogo a luogo, sia riguardo alle dimensioni dei singoli elementi ciottolosi che alla loro proporzione in rapporto alla terra fina e allo strato humifero del quale sono ammantati.

La maggior grossolanità dei terreni ghiaiosi si osserva nel bacino occidentale del Tagliamento e del Corno, in dipendenza della più notevole forza di trasporto delle antiche correnti.

In detti terreni alquanto frequenti sono i ciottoli di 5-10 cm. di lato. Seguono in appresso le alluvioni della Torre e in ultimo quelle del Cormòr.

La grossolanità diminuisce di regola da monte a valle; occorre poi ricordare che, verso il limite superiore delle risorgenze, lo strato più superficiale risulta composto di elementi alquanto minuti ciò che, secondo lo studio geologico, può attribuirsi al dilavamento del suolo della pianura superiore od ai più fini materiali trascinati all'esterno dalla copia delle acque risorgenti in periodi di piena.

Nei riguardi litologici vi hanno pure sensibili differenze poste in evidenza nella prima parte del lavoro; può pertanto quì bastare l'accenno alle varie conoidi superiori del Tagliamento, del Corno, del Cormòr e della Torre, che sfrangiandosi e in certo qual modo livellandosi verso la zona in esame concorrono, in diversa misura, alla formazione del vasto complesso ghiaioso-sabbioso del quale ci stiamo occupando.

La potenza delle alluvioni ghiaiose è talora assai notevole, raggiungendo persino i 15-20 m., generalmente essa diminuisce nel senso dei meridiani e verso i banchi argillosi, ove, anche a profondità di pochi decimetri, si ritrova la formazione argillosa.

Degno di menzione il fatto della interposizione che talora si verifica di uno straterello di torba fra l'argilla e l'alluvione ghiaiosa, indice di una vegetazione in posto nel periodo intercedente i due successivi alluvionamenti.

I depositi ghiaiosi assumono la massima estensione nel bacino del Taglio-Stella e in quello orientale della Torre, larghe e profonde striscie vi hanno pure in corrispondenza della conoide del Cormòr.

Come può desumersi dalla Cartina geologica, le ghiaie occupano poi la quasi totalità della zona superiore, in stretta connessione con le alluvioni della media pianura.

Numerose striscie ghiaiose si ramificano fra le aree argillose e si prolungano a sud delle risorgive, la loro potenza va tuttavia gradatamente scemando come in precedenza ricordato.

Alquanto varia risulta la morfologia dei depositi ghiaiosi: solitamente essi occupano, in confronto con le formazioni argillose, le parti meno elevate e le bassure sorgentifere, in vari casi vi hanno tuttavia ripiani ghiaiosi sopraelevati e terrazzati.

Le acque rinascenti hanno determinato notevoli e talora profonde incisioni nel mobile suolo ghiaioso, ch'esse scalzano e terrazzano a ritroso, alcuni dei corsi di risorgiva scorrono pertanto, per buona parte del loro percorso, in più o meno ampie depressioni avvallate a guisa di doccie e fortemente rivestite da fitta vegetazione palustre.

La numerosa serie di ruscelli e il traballante e cedevole suolo fitogeno, perennemente imbevuto dalle acque risorgenti, rendono assai difficoltoso e bene spesso impossibile l'accesso alle vaste aree dei singoli comprensori.

Data la notevole porosità del materasso ghiaioso, la falda freatica intersecante il terreno superficiale trova quì le più favorevoli condizioni di risorgenza; *fontanai* e *lamai* si susseguono frequentemente, altrove la falda stessa ripullula ovunque liberamente per semplice affioramento. Nella zona superiore cospicue ed imponenti masse fluide si vanno raccogliendo in brevissimo percorso, quasi improvvisamente, in limpidi rivi parzialmente disciplinati dall'opera dell'uomo, talora tenuti pensili per generare forze motrici.

Nei periodi di piena, specie nelle località di più attiva risorgenza, lo spettacolo offerto dalle acque allaganti e straripanti assume poi carattere invero impressionante.

E' questo pertanto il tipico territorio paludoso della zona delle risorgive che, sia per la notevole estensione che per il potente complesso idrico, può ritenersi a ragione fra i più caratteristici comprensori analoghi dell'Italia superiore.

La copia delle acque di risorgenza e le peculiari proprietà delle medesime hanno creato ampie possibilità di vita alla vegetazione palustre. Ben naturale di conseguenza il rilevante accumulo di detriti vegetali e di microrganismi del plancton che assume spessore quasi sempre assai cospicuo.

Lo strato superficiale risulta di feltro humoso-torboso nel quale s'interseca il groviglio delle radici delle numerose specie palustri, isolate o riunite in caratteristici consorzi.

Sotto a tale primo strato, l'humus si presenta di regola alquanto disgregato, spesso sotto forma di massa poltigliosa nerastra mista a

terriccio, inzuppato d'acqua, di spessore assai vario, poggiante direttamente sul suolo ghiaioso o sui banchi commisti di sabbia e ghiaino.

I sottostanti strati ghiaiosi, o sabbioso-ghiaiosi, risultano del tutto dilavati dalle acque ripullulanti. La natura di tali strati è prevalentemente calcareo-dolomitica e gli elementi stessi appaiono notevolmente corrosi, talora farinosi per l'azione delle acque arricchite di anidride carbonica, in parte proveniente dal disfacimento e dall'ossidazione dell'humus superficiale. Anche i ciottoli non prettamente calcari, quali le arenarie ecc., hanno subìto un sensibile processo di alterazione, la loro superficie risulta infatti scabrosa e facilmente sfaldabile.

Nella zona delle alluvioni ghiaiose si possono distinguere almeno tre tipi di terreno.

Il primo è caratterizzato dalla prevalenza degli elementi ciottolosi grossolani, con scarsa presenza di sabbie e di più fini elementi.

Il secondo si differenzia per una maggior copia di fini particelle provenienti in parte dal dilavamento della zona superiore, presente pertanto nel territorio sito al limite nord o poco più a valle della linea di risorgenza, od ancora originato dal dilavamento e dallo scalzamento dei ripiani argillosi.

Un terzo tipo, largamente diffuso, è rappresentato dalle più cospicue formazioni di humus a diretto contatto con le ghiaie sottostanti.

Invero, la massima parte dei terreni della presente formazione ghiaiosa può ritenersi humifera, almeno nella parte superficiale: vi hanno poi larghe zone nelle quali lo strato di humus assume una *facies* prevalente sorpassando non di rado 1 metro di spessore.

Di tale fatto è stato pure tenuto conto nella rappresentazione cartografica: le zone prettamente humifere sono in essa segnate con punteggiatura speciale.

***

Per quanto riguarda la composizione meccanica, gli strati superficiali risultano generalmente più ben forniti di fini elementi, in buona parte essi sono dovuti ai prodotti di alterazione della coltre superiore ed al disfacimento del feltro humoso.

Le ghiaie nude non si osservano che nei punti di massima risorgenza delle acque che trascinano man mano le più sottili particelle e le fini sabbie, ostacolando nel contempo l'insediamento dei consorzi floristici.

Nel sottosuolo prevale lo scheletro grossolano in proporzione sempre superiore al 50 %, talora attenuato dalla presenza più rilevante di lenti sabbiose.

Vi hanno quindi anche casi intermedi e quindi terreni con maggiore o minore quantità di elementi ghiaiosi.

La percentuale degli elementi argilliformi risulta, come poteva supporsi, di molto inferiore a quella riscontrata nella formazione di tipo

argilloso. Le percentuali stesse si avvicinano pertanto, od in ogni modo non sono di molto superiori, a quelle verificate dai precedenti studi nella Media pianura friulana.

Le sostanze organiche, scarsissimamente presenti negli strati in profondità, abbondano in superficie ovunque si è insediata la flora palustre, raggiungendo talora percentuali altissime del 15-20 ed anche del 30 °|₀.

Notevole di conseguenza è il tenore in azoto che sorpassa spesso l'1 °|₀, riferito alla terra fina.

Il residuo ottenuto per calcinazione degli strati superficiali più humiferi presenta spiccata colorazione giallo-rossastra per copia di ossidi di ferro, vi si nota inoltre una sensibile presenza di ossidi di calcio e magnesio attribuibili non tanto al calcare preesistente, che, di regola, i carbonati non figurano in tali strati che in quantità trascurabili, quanto alla sostanza organica stessa ricca di elementi minerali.

Nel sottosuolo predominano largamente i calcari e le dolomie, sotto forma di ghiaie, di sabbie e più raramente di fine limo; la percentuale di carbonati può ammontare persino al 70-80 °|₀ ed oltre.

In dipendenza della composizione litologica, assai poco elevato appare il contenuto in anidride fosforica delle ghiaie e delle sabbie; in copia alquanto maggiore essa si riscontra invece negli strati superficiali, strettamente legata ai complessi dell'humus. Altrettanto può dirsi per quanto riguarda la potassa.

L'anidride solforica, anche per l'apporto spesso assai notevole che vi arrecano le acque risorgive, figura in buona quantità, non si determina pertanto alcun bisogno speciale di tale sostanza.

Tenuta presente la struttura e la composizione chimica della formazione in esame, occorre rilevare che, per la povertà del sottosuolo, il suo sfruttamento proficuo è principalmente subordinato all'impiego delle acque risorgive che ne compensano largamente l'aridità e, in un primo tempo, al godimento della ricchezza accumulata nel cospicuo strato organico superficiale.

Devesi però in proposito osservare come, a seguito di ben intese lavorazioni, lo strato humifero, data anche la precipua natura del terreno, è destinato ad una piuttosto rapida demolizione, pur tuttavia ripartita in un certo numero sensibile di anni.

Converrà in ogni modo disciplinare razionalmente anche la liquidazione degli elementi minerali contenuti nello strato organico, provvedendo sin dall'inizio ad appropriate concimazioni fosfatiche, e del caso anche potassiche.

Meno utili potranno risultare, nei primi anni, le somministrazioni di concimi azotati specialmente poi nelle zone ove i depositi di humus assumono spiccata efficienza.

Un cenno illustrativo meritano pur qui i dati riguardanti la reazione del terreno. Suolo e sottosuolo si differenziano nettamente; in nessuno dei molti casi esaminati si sono tuttavia osservate, nell'ordine dell'una o dell'altra varietà di terreno, reazioni tipicamente anomale.

Lo strato superficiale, anche se decalcificato e ricco di humus, non presenta, di regola, concentrazioni in ioni idrogeno (P_H) superiori a 7. Trattasi quindi di terreni evidentemente neutri, nei quali le ricerche per la determinazione del *bisogno in calce*, eseguite su svariati campioni, hanno sempre fornito risultati del tutto negativi.

Come osservato nelle pagine precedenti, devesi ritenere che tale singolare condizione è in dipendenza delle acque calcaree di risorgenza che largamente imbevono, nella massima parte dei casi, anche gli strati più superficiali.

Da ciò l'ostacolo creato, in uno ad altre condizioni, alla formazione di vera e propria *torba* nel mentre può avverarsi, in assenza di ambiente acido, lo sminuzzamento e l'ossidazione relativamente rapida degli strati di humus.

Quanto sopra fa pure supporre con ogni fondamento che l'attività microbiologica può intensamente esplicarsi, favorita anche dalle variazioni di livello che si verificano nella falda freatica specialmente nei periodi meno piovosi.

Nell'insieme, gli strati inferiori, ricchi di calcare, rientrano invece generalmente nella categoria dei terreni subalcalini.

I ristretti lembi bonificati, siti, come si è veduto, in assoluta prevalenza, lateralmente alle arterie stradali del territorio paludoso, quando ad essi si è sin da principio provveduto a un regolare scolo delle acque, rispondono perciò con prontezza all'opera compiuta, le produzioni constatate anche nei primi anni del dissodamento sono sotto ogni rapporto soddisfacenti e spesso invero elevate.

L'irrigazione e le razionali norme tecniche assicureranno indubbiamente la feracità di questi terreni, destinati a un prospero e proficuo avvenire.

I ripiani asciutti e le zone di più limitata risorgenza, per le loro speciali condizioni topografiche da tempo coltivati, non potranno d'altronde che immensamente avvantaggiarsi dal beneficio delle opere irrigue, che contribuiranno principalmente ad incrementare la produzione foraggera e la conseguente industria zootecnica.

Per le suesposte motivazioni, anche il comprensorio situato al limite superiore delle risorgive, che a seguito delle opere di bonifica subirà necessariamente un abbassamento di livello della falda freatica, dovrà includersi nella zona irrigabile, al che non sarà difficile provvedere sia approfittando del decorso obbliquo e del conseguente abbassamento, rispetto ai paralleli, della linea delle risorgive, da ovest ad est, sia con l'approfondimento di opportuni cavi che raggiungano la falda freatica un po' a monte della linea suddetta.

Tale pratica, che da secoli trova geniale applicazione nel piano irriguo lombardo a mezzo dei classici fontanili, assicurerà nel miglior modo la possibilità sopra espressa.

***

Vari e complessi sono i fenomeni cui le acque freatiche danno luogo per contatto col terreno; alcune considerazioni in proposito sono

state precedentemente svolte, di qualche altra viene ora succintamente trattato.

Il potere solvente delle acque risorgive in esame, contenenti sempre oltre a copia di bicarbonati di calcio e magnesio una certa dose di acido carbonico libero disciolto, si rende più particolarmente e visibilmente manifesto sui materiali prettamente calcarei o calcareo-dolomitici od ancora sui frammenti rocciosi quali le arenarie a cemento quarzoso e calcareo. Tali materiali appaiono spesso anche in profondità profondamente corrosi e farinosi, facilmente tagliabili con coltello o spezzabili per semplice pressione. Come notato dal geologo, assai più resistenti si dimostrano invece gli elementi provenienti dalle rocce eruttive (diabasi, porfiriti ecc.).

L'azione dissolvente delle acque è resa più energica dall'aumento di CO_2 proveniente dalla scomposizione ed ossidazione delle sostanze organiche del manto superficiale.

Si arriva in tal modo a una dissoluzione parziale anche dei composti di ferro. Nei terreni argillosi si è notato infatti una maggior concentrazione degli elementi colloidali nello strato meno superficiale.

Vi ha quindi una lenta ma continua asportazione del materiale disciolto, nel mentre le stesse fini particelle solide possono essere trasportate meccanicamente e altrove deposte dalla copia delle acque risorgive.

A questa opera solvente contrastano le azioni di scambio e d'assorbimento, indubbiamente notevoli negli strati humiferi o limoso-humiferi.

Le acque di risorgenza, in rapporto alla loro composizione, costituiscono in proposito un fattore di eccezionale importanza in quanto che esercitano un'azione regolatrice su tutto il complesso dei fenomeni fisicochimici e biologici che interessano il suolo palustre.

Esse favoriscono pertanto la formazione di absorbati di calcio e magnesio da parte delle sostanze humico-colloidali, provvedono alla saturazione dei composti acidi eventuali della scomposizione dell'humus, impediscono una più intensa decalcificazione del terreno, regolano di conseguenza la *reazione* del suolo e, mantenendo un ambiente relativamente neutro, secondo il moderno significato della parola, creano particolari favorevoli condizioni all'attività microbica.

Sull'azione che il gesso, contenuto in cospicua dose specialmente nelle acque risorgive del bacino del Taglio-Stella, può esercitare massimamente a contatto col suolo humifero, è stato in precedenza accennato, si può ripetere che tale fatto potrebbe dar luogo a qualche inconveniente per quanto di lieve importanza.

Per l'azione delle sostanze organiche sul solfato di calcio possono originarsi nocivi somposti di riduzione quali i solfuri insieme ad idrogeno solforato. Questi tuttavia non pare possano avere, tranne nei casi di notevole ristagno di acque, che un'effimera durata.

Alcune ricerche precedenti dello scrivente (1), volte a stabilire la natura e l'entità dei fenomeni che si verificano sui terreni delle varie

(1) Domenico Feruglio. *Sulla composizione chimica delle acque sorgive ecc.*

formazioni della zona posti a contatto per tempo maggiore o minore con acque risorgive provenienti dal bacino occidentale (Taglio-Stella), hanno assodato, in linea di massima, le osservazioni sopra riportate, successivamente poi avvalorate da ulteriori minute indagini.

Le conclusioni principali possono così essere riassunte:

1.° Le acque della falda freatica esercitano una sensibile azione solvente specialmente sugli elementi di tipo calcareo e dolomitico.

Il potere solvente riesce esaltato proporzionalmente al contenuto in humus del terreno.

Le acque di percolazione contengono pertanto maggior copia di bicarbonati terroso-alcalini nonchè di CO_2 libera, combinata e semicombinata. Nelle stesse acque di percolazione può talora constatarsi un minimo per quanto avvertibile aumento dei componenti secondari: SiO_2, K_2O, Na_2O, Fe_2O_3. ecc.

2.° Le acque risorgive provocano la formazione di complessi absorzionali di Ca e Mg da parte dei composti humico-colloidali ed esercitano un'azione regolatrice della reazione del terreno che riesce decisamente neutra, anche in assenza di calcare.

3.° Le sostanze organiche manifestano spiccata azione riducente sulle acque di tipo gessoso; tale azione si accresce con la maggior durata di contatto e col più alto contenuto in sostanze organiche del terreno. Le acque stesse s'impoveriscono quindi più o meno notevolmente di solfati.

4.° In ambiente stagnante ed in assenza d'aria, oltre al processo solvente, si manifestano i fenomeni di putrefazione dell'humus; insieme a solfuri ed idrogeno solforato vi ha sensibile produzione di ammoniaca, sparizione dei nitrati ed aumento delle sostanze organiche in soluzione.

Alluvione ghiaioso-sabbiosa.

(Diluviale recente o Vurmiano).

Tavoletta "Palmanova„ - rettangolo G - N. 152

Osservazioni. — Depressione paludosa a sud-ovest del Molino Chiarmacis (Bagnaria). Circa 40 cm. ed oltre di feltro humifero; poi ghiaie e sabbie. Nelle vicinanze: prati paludosi e paludi.

Strato superiore, fortemente humifero, nerastro, privo di calcare, imbevuto d'acqua della falda di risorgenza.

Analisi chimica.

Reazione: P_H 6.9 *Classificazione:* neutro

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente
Ossido di calcio	3.727
„ di magnesio	1.681
„ di ferro } „ di alluminio }	9.400
„ di manganese	
„ di potassio	0.302
„ di sodio	
Anidride silicica	
„ solforica	0.121
„ fosforica	0.266
„ carbonica	assenza
Acqua igroscopica	8.119
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità) . .	31.564
Azoto totale 1.708	
Residuo insolubile in H Cl . . .	43.860
Non determinate e perdite (per differenza)	0.960
	100.000

Carbonio organico	*16.298*
Humus corrispondente (con 58 °/₀ di carbonio)	*28.100*
Rapporto fra carbonio e azoto totale .	*9.542*

Alluvione ghiaioso-sabbiosa.

(Diluviale recente o Vurmiano)

Tavoletta “Palmanova„ - rettangolo G - N. 151

Osservazioni. — Prato paludoso. 20-35 cm. di terra sabbioso-humifera, scura, con minuto ghiaino: 15 cm. di terriccio che impasta ghiaino calcareo: poi ghiaietta e sabbia bianco-giallastra, dilavata.

Strato superficiale, brunastro, ancora notevolmente calcareo.

Analisi mineralogica. — Strato superficiale: terra nera, humifera: dà scheletro fine, scarso, costituito in prevalenza da schegge e granuli di *quarzo* e *calcedonio* spesso rivestiti di sostanze carboniose e di *carbonati* in granuli corrosi, forse nella percentuale del 30 %.

Strato profondo: terriccio giallastro, con ghiaietta; spappolato nell'acqua, depone uno scheletro sabbioso, finissimo, giallastro. Elementi *calcarei* e *dolomitici* torbidi, giallicci o bruni, raramente ialini, in assoluta prevalenza: granuli tutti fortemente corrosi; *quarzo* e *calcedonio* nella proporzione appena del 10 %.

Tav. "Palmanova" - rett. G. n. 151.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr. 236
Terra fina ($^1|_8$ di mm.)	„ 764

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr. 40	236
Da cm. 0.5 a 1	„ 48	
Da cm. 0.1 a 0.5	„ 94	
Da cm. 0.03 a 0.1	„ 54	

Natura dello scheletro: ciottoletti calcarei fortemente corrosi con poca sabbia grossa.

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	68.57	100
Parte argilloide (0.2 vel. di levigaz.) . .	31.43	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 8.5 *Classificazione:* subalcalino

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente
Ossido di calcio	14.630
„ di magnesio	3.187
„ di ferro / „ di alluminio	7.960
„ di manganese	
„ di potassio	0.152
„ di sodio	
Anidride silicica	
„ solforica	0.059
„ fosforica	0.157
„ carbonica	12.946
Acqua igroscopica	3.176
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità) . .	9.152
Azoto totale 0.308	
Residuo insolubile in H Cl	48.080
Non determinate e perdite (per differenza)	0.501
	100.000

Alluvione ghiaioso-sabbiosa.

(Diluviale recente o Vurmiano).

Tavoletta "Palmanova" - rettangolo E - N. 7

Osservazioni: Prato paludoso sulla sponda destra della Roggia Avenale. Per circa 40 cm., terriccio ricco di humus, poi 60-80 cm. di ghiaietta con poca sabbia frammista a resti organici. Nelle vicinanze (sondaggio n. 8), lo strato di humus raggiunge lo spessore di un metro.

Strato superiore, humifero, quasi totalmente privo di calcare.

Analisi mineralogica. — Terriccio vegetale nerastro, con alquanto scheletro sabbioso minuto e rari ciottolini di oltre 1 mm. di diametro. Prevalenza di elementi *selciosi* e di scaglie di *quarzo;* qualche granulo corroso di carbonati; *clorite* ed *ilmenite* rare.

Tav. "Palmanova" - rett. E. n. 7.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr. 96	
Terra fina (1/3 di mm.)	" 904	

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr. 2	96
Da cm. 0.5 a 1	" 2	
Da cm. 0.1 a 0.5	" 20	
Da cm. 0.03 a 0.1	" 72	

Natura dello scheletro: per la massima parte residui vegetali con pochi ciottoli silicei.

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	80.32	100
Parte argilloide (0.2 vel. levig.) . . .	19.68	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 7.2 *Classificazione:* neutro

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente
Ossido di calcio	3.140
" di magnesio	0.616
" di ferro } " di alluminio }	8.480
" di manganese	
" di potassio	0.166
" di sodio	
Anidride silicica	
" solforica	0.137
" fosforica	0.267
" carbonica	0.225
Acqua igroscopica	4.573
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità) . .	18.000
Azoto totale 0.644	
Residuo insolubile in H Cl	64.000
Non determinate e perdite (per differenza)	0.396
	100.000
Carbonio organico	*8.833*
Humus corrispondente (con 58 % di carbonio)	*15.230*
Rapporto tra carbonio e azoto totale .	*13.710*

Alluvione ghiaioso-sabbiosa.

(Diluviale recente o Vurmiano)

Tavoletta "Palmanova" - rettangolo E - N. 7

Osservazioni. — Come a pag. 436. Ghiaietta con poca sabbia frammista a resti organici. La ghiaia compare alla profondità di circa 50 cm.

Sottosuolo, ghiaioso-sabbioso, fortemente calcareo.

Analisi mineralogica. — Ghiaie debolmente sabbiose e poche particelle *humifere*. Tra gli elementi riconoscibili macroscopicamente sono ciottoli di calcare dolomitico, corrosi, farinosi, cariati alla superficie, taluni minutamente e fittamente bucherellati: arenaria rossa micacea werfeniana; quarzo e selce in quantità subordinata.

Nella parte osservata al microscopio, si riscontrano in prevalenza i *carbonati* (calcari, calcari dolomitici e dolomie), spesso in granuli torbidi, corrosi, a contorno sfrangiato; *quarzo* subordinato: qualche granulo di *zircone* e di *ilmenite* e qualche scaglia di *clorite*.

Tav. "Palmanova„ - rett. E. n. 7.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr. 622
Terra fina (1/3 di mm.)	„ 378

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr. 260	622
Da cm. 0.5 a 1	„ 142	
Da cm. 0.1 a 0.5	„ 156	
Da cm. 0.03 a 0.1	„ 64	

Natura dello scheletro: ciottoletti 70 % calcarei, 30 % silicei.

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	83.75	100
Parte argilloide (0.2 vel. di levigaz.) . .	16.25	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 8.0 *Classificazione:* subalcalino

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente
Ossido di calcio	14.720
„ di magnesio	6.707
„ di ferro / „ di alluminio	6.960
„ di manganese	
„ di potassio	0.100
„ di sodio	
Anidride silicica	
„ solforica	0.123
„ fosforica	0.080
„ carbonica	17.282
Acqua igroscopica	0.876
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità) . .	2.456
Azoto totale 0.026	
Residuo insolubile in H Cl . . .	49.880
Non determinate e perdite (per differenza)	0.816
	100.000

Alluvione ghiaioso-argillosa.

(Diluviale recente o Vurmiano).

Tavolette "Mortegliano„ e "Castiòns di Strada„ - E - N. 151

Osservazioni. — Paludi di Bellizza, tra Flumignano e Torsa.

30-40 cm. di terra sabbioso-humifera, scura; 20 cm. di ghiaino e sabbie calcaree con i ciottolini tinti alla superficie di giallo-ferrigno; quindi ghiaietta e sabbie prevalentemente calcareo-dolomitiche, grigio-bianche.

Palude; nelle vicinanze si notano brevi superfici sistemate a marcita.

Strato superiore, humifero, ancora alquanto calcareo.

Analisi mineralogica. — Terra scura, humifera, con radici: lascia uno scheletro grossolano abbondante. Fra i ciottoli più grossi, riconoscibili ad occhio nudo o con la lente, si osservano in prevalenza *selce* bruna, nera, rosa, ecc. e qualche ciottolo di *quarzo:* ciottoli di *calcare* e *dolomia* assai meno frequenti e fortemente corrosi. Al microscopico si constata un assoluto predominio di elementi di *quarzo* e *calcedonio* e in quantità subordinata *carbonati* per lo più torbidi e corrosi; gli elementi cristallini, romboedrici, hanno gli angoli smussati; molti granuli sono divenuti opachi per un rivestimento esterno di sostanza humica.

Tav. " Mortegliano „ e " Castiòns di Strada „ - rett. E. n. 151.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr. 382
Terra fina (1/8 di mm.)	„ 618

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr. 76	382
Da cm. 0.5 a 1	„ 76	
Da cm. 0.1 a 0.5	„ 150	
Da cm. 0.03 a 0.1	„ 80	

Natura dello scheletro: ciottoletti calcarei 10 %, silicei 60 %, con sensibile copia di residui vegetali.

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	70.82	100
Parte argilloide (0.2 vel. di levigaz.) . .	29.18	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 7.9 *Classificazione:* subalcalino

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente
Ossido di calcio	8.400
„ di magnesio	4.215
„ di ferro / „ di alluminio	7.982
„ di manganese	
„ di potassio	0.205
„ di sodio	
Anidride silicica	
„ solforica	0.188
„ fosforica	0.170
„ carbonica	9.800
Acqua igroscopica	2.925
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità) . .	9.060
Azoto totale 0.310	
Residuo insolubile in H Cl	56.310
Non determinate e perdite (per differenza)	0.745
	100.000

Alluvione ghiaioso-sabbiosa.

(Diluviale recente o Vurmiano).

Tavoletta “Mortegliano„ e “Castiòns di Strada„ - E - N. 151

Osservazioni. — Come a pag. 440.

Sottosuolo, ghiaioso-sabbioso.

Analisi mineralogica. — Ghiaietta mista con scarso terriccio. Fra i ciottoli più grossi si riconoscono elementi calcarei e calcareo-dolomitici biancastri, in forte prevalenza: alcuni granuli sono scrostati e porosi per dissoluzione chimica. Al microscopio si verifica del pari una prevalenza di *carbonati* per lo più torbidi e corrosi; *quarzo* e *selce* in quantità molto subordinata.

Tav. " Mortegliano „ e " Castiòns di Strada „ - rett. E. n. 151.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr. 604
Terra fina 1/3 di mm.	„ 396

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr. 106	604
Da cm. 0.5 a 1	„ 72	
Da cm. 0.1 a 0.5	„ 78	
Da cm. 0.03 a 0.1	„ 348	

Natura dello scheletro: ciottoletti calcarei 80 %, silicei 20 %.

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	81.65	100
Parte argilloide (0.2 vel. di levigaz.) . .	18.35	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 8.5 *Classificazione:* subalcalino

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente
Ossido di calcio	27.835
„ di magnesio	9.400
„ di ferro / „ di alluminio	3.144
„ di manganese	
„ di potassio	0.054
„ di sodio	
Anidride silicica	
„ solforica	0.148
„ fosforica	0.056
„ carbonica	31.440
Acqua igroscopica	1.040
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità) . .	1.125
Azoto totale	
Residuo insolubile in H Cl	25.000
Non determinate e perdite (per differenza)	0.758
	100.000

Alluvione ghiaioso-sabbiosa.

(Diluviale recente o Vurmiano).

Tavolette "Codroipo" e "Varmo" - F - N. 198 bis

Osservazioni. — Aratorio, nei pressi di Flambruzzo. Nelle adiacenze del paese, zona ovunque coltivata, asciutta.

In superficie terra sabbiosa mista a ghiaia, poi ghiaie e sabbie calcaree, bianche, stratificate.

Strato superficiale, sensibilmente alterato.

Analisi mineralogica. — Terra bruna, con ciottoli. Fra gli elementi più grossi si osservano in prevalenza *calcari* e *dolomie* biancastre; in quantità minore granuli di *selce piromaca* e schegge di *quarzo.*

Al microscopio predominano parimente i *carbonati*, prevalentemente torbidi e corrosi: *calcedonio* e *quarzo* in quantità subordinata.

Fra gli elementi rari si trovano *l'ilmenite*, il *granato*, lo *zircone*, il *rutilo* e gli *anfiboli.*

Lo scheletro sabbioso non contiene particelle attirabili con la calamita.

Tav. "Codroipo„ e "Varmo„ — rett. F. n. 198 bis.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr. 576	
Terra fina (1/3 di mm.)	„ 424	

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr. 324	576
Da cm. 0.5 a 1	„ 104	
Da cm. 0.1 a 0.5	„ 94	
Da cm. 0.03 a 0.1	„ 54	

Natura dello scheletro: ciottoletti calcarei 80 %, silicei 20 %.

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	62.83	100
Parte argilloide (0.2 vel. di levigaz.) . .	37.17	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 7.8 *Classificazione:* subalcalino

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente
Ossido di calcio	7.912
„ di magnesio	3.120
„ di ferro / „ di alluminio	7.725
„ di manganese	
„ di potassio	0.325
„ di sodio	
Anidride silicica	0.085
„ solforica	0.012
„ fosforica	0.146
„ carbonica	9.020
Acqua igroscopica	1.976
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità). .	3.504
Azoto totale 0.196	
Residuo insolubile in H Cl	65.670
Non determinate e perdite (per differenza)	0.505
	100.000

Alluvione ghiaioso-sabbiosa.

(Diluviale recente o Vurmiano).

Tavolette “Codroipo„ e “Varmo„ - C - N. 106

Osservazioni. — Zona di forte risorgenza della falda freatica, ovunque palustre.

Poco a sud-ovest appare l'ampia depressione del Corno-Taglio.

Da 10 a 20 cm. di terra sabbioso-argillosa, humifera, con numerosi ciottoli, poi ghiaie.

Gli elementi ghiaiosi risultano alquanto grossolani, raggiungono bene spesso dimensioni di 5 a 10 cm. di lato. Le ghiaie appaiono grigio-biancastre, fortemente dilavate in profondità. Predominano in via assoluta i materiali calcarei e calcareo-dolomitici, alquanto corrosi o farinosi, talora bucherellati, in via subordinata arenarie rosse e verdastri, ciottoli selciferi bianchi o nerastri, porfirite ecc.

Strato superiore, nerastro per copia di humus.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr. 591
Terra fina (1/3 di mm.)	„ 409

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr. 384	591
Da cm. 0.5 a 1	„ 86	
Da cm. 0.1 a 0.5	„ 98	
Da cm. 0.03 a 0.1	„ 23	

Natura dello scheletro: ciottoletti calcarei 90 %, silicei 10 %; copia di frustoli organici.

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	84.47	100
Parte argilloide (0.2 vel. di levigaz.) . .	15.53	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 8.3 *Classificazione:* subalcalino

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente
Ossido di calcio	18.475
„ di magnesio	9.385
„ di ferro	2.125
„ di alluminio	2.175
„ di manganese	
„ di potassio	0.175
„ di sodio	0.069
Anidride silicica	
„ solforica	0.119
„ fosforica	0.053
„ carbonica	23.420
Acqua igroscopica	1.590
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità) . .	8.190
Azoto totale 0.252	
Residuo insolubile in H Cl	34.175
Non determinate e perdite (per differenza)	0.049
	100.000

3. — Alluvioni posglaciali (Alluviale).

La formazione posglaciale non interessa, in confronto delle vaste aree costituite dai depositi vurmiani, che più limitate zone del territorio infrigidito dalle acque risorgive.

Come si è stabilito in precedenza, la superficie occupata da tale formazione può ragguagliarsi all'incirca a $^1/_7$ della totale.

Per lo studio di questi terreni posglaciali occorre anzitutto procedere alla loro distinzione di massima. Vi hanno infatti terreni originati da spaglio fluviale o torrenziale ed altri che comprendono invece i solchi di terrazzamento dei fiumi di risorgiva.

Dei primi c'interessano principalmente: il territorio paludoso spettante al piccolo bacino del fiume Varmo; una striscia oblunga riguardante l'ultimo tratto d'alveo del T. Corno sino all'altezza di Romans; la più ampia zona dell'alveo terminale del T. Cormòr tra S. Andràt e Paradiso.

Detti terreni, per quanto in profondità risultanti da alluvioni ghiaiose più o meno grossolane, appaiono in superficie largamente rivestiti da fine limo alquanto calcareo, che raggiunge uno spessore variabile da alcuni decimetri a uno e persino a oltre due metri. Al limo s'intercalano talora straterelli più o meno notevoli di finissime sabbie.

Trattasi di zone nelle quali la risorgenza delle acque è spesso assai cospicua; il prato umido e paludoso o la palude vera e propria ne costituiscono pertanto la parte dominante od esclusiva. Alcuni tratti, lungo il Corno-Taglio, sono stati in questi ultimi anni adibiti a coltivazione di pioppi del Canadà.

La fertilità potenziale di questi terreni è elevata in relazione anche all'abbondante strato di humus superficiale, residuo della ricca vegetazione palustre. Le aree meno paludose, forniscono notevole produzione annuale di foraggio, per quanto grossolano e scadente, che si affiena ordinariamente nei mesi di luglio e agosto.

I depositi posglaciali della Torre riguardano il bacino più orientale della zona in esame. Essi pure si sovrapongono parzialmente alle alluvioni vurmiane, argillose e ghiaioso-sabbiose; presentano caratteri analoghi ai precedenti: trattandosi di zona di assai scarsa risorgenza non sono stati presi in speciale considerazione.

Le acque dei torrenti pedemorenici Corno e Cormòr non raggiungono che raramente i loro alvei terminali, ciò accade solo nei periodi di grandi piene; notevole in questi ultimi anni l'alluvione del settembre 1920, che ha prodotto notevoli allagamenti laterali e a valle.

Le torbide di detti torrenti dànno pur ora luogo a sensibili deposizioni di limo proveniente dal dilavamento della Media pianura e principalmente dalla zona dell'anfiteatro morenico del Tagliamento.

L'ultimo tratto dell'alveo del T. Corno decorre in una ampia per quanto non profonda depressione (spaccato a pag. 137), quello terminale

del T. Cormòr si mantiene invece leggermente pensile sulla pianura circostante (profilo a pag. 51) ed è protetto da parziali arginature artificiali.

La sistemazione di tali corsi torrentizi dovrà pertanto formare oggetto di speciale attenzione.

La seconda categoria di terreni alluviali riguarda i solchi di terrazzamento dei fiumi di risorgiva, sulla formazione dei quali è stato particolarmente trattato nella descrizione geologica. Essi assumono estensione minore dei precedenti.

Gli spaccati riportati a pag. 137 e 140 forniscono una chiara nozione dell'ampiezza e della profondità raggiunta dai medesimi.

Tolta la più ampia zona terrazzata dal corso inferiore del Taglio ed affluenti, non vi hanno di tale formazione che i lembi meno cospicui segnati dal fiume Corno e quelli del tutto trascurabili fiancheggianti il tratto superiore dello Stella e il corso della Torsa dopo la confluenza colla R. Bellizza.

I depositi dei solchi di terrazzamento sono prevalentemente costituiti da ghiaie con scarsissime sabbie, in pochi casi le ghiaie sono temperate da una maggior copia di fini sabbie, da limo e da strati superficiali di humus.

Rappresentano quindi terreni alquanto grossolani in confronto ai precedenti.

Non occorre insistere sulle notevoli difficoltà che ha presentato la delimitazione cartografica delle formazioni posglaciali, delimitazione che deve pertanto ritenersi di carattere alquanto approssimativo.

***

La costituzione meccanica dei terreni di tipo limoso o limoso-sabbioso corrisponde a quella delle più fini alluvioni. Scarsissimo quindi e del tutto trascurabile ne risulta lo scheletro di diametro superiore a $^1/_8$ di millimetro.

Si è veduto come i depositi superficiali di limo incontrano a profondità varia le alluvioni ghiaiose, nelle quali, come pure nei terreni situati lungo i solchi di terrazzamento, alquanto maggiore o del tutto prevalente appare invece il residuo scheletrico.

Di conseguenza nei primi si riscontrano percentuali sensibilmente elevate di sostanze argilliformi. Le alluvioni limose del Tagliamento segnano però al riguardo una più spiccata grossolanità, ciò che può trovare spiegazione nella maggior potenza di trasporto delle correnti del fiume stesso. Le sostanze organiche figurano in notevole quantità negli strati superficiali originando spesso dei terreni tipicamente humiferi, nerastri, che si sbriciolano facilmente fra le mani.

Nel complesso detti terreni devono ritenersi di tipo piuttosto sciolto e di assai facile lavorazione.

Nel sottosuolo non è dato notare le caratteristiche incrostazioni che abbiamo veduto accompagnare sovente le alluvioni argillose.

Quasi del tutto mancante è invece lo strato alterato, in dipendenza della recente e talora recentissima epoca di formazione di tali depositi.

I carbonati (calcari e dolomie) sono presenti in copia, vi hanno tuttavia differenze da bacino a bacino: le alluvioni del Cormòr risultano al riguardo meno ricche di calcare di quelle del Corno e di quelle più occidentali del Tagliamento, analogamente a quanto si verifica nelle alluvioni vurmiane superiori e nell'ambito dello stesso anfiteatro morenico. Quanto sopra è pienamente confermato anche dai risultati delle analisi mineralogiche.

I terreni stessi si possono classificare come subalcalini, la loro concentrazione idrogenionica (P_H) è generalmente compresa fra 8 e 8.5, essi presentano quindi requisiti favorevoli per un proficuo sfruttamento.

Poco rimane a dire intorno agli altri costituenti. L'azoto figura in quantità vantaggiosa nei terreni organici, scarseggia nelle zone ove predominano gli elementi ghiaiosi.

L'anidride solforica è in relazione col contenuto in tale sostanza delle acque risorgive; l'anidride fosforica e la potassa, tenuto conto del quantitativo legato alle sostanze humiche, risultano negli strati superficiali in quantità medie normali.

Notevolissimi risultati, ripetutamente constatati di persona, si sono ottenuti su questi terreni limoso-humiferi specialmente dall'impiego di perfosfati o di scorie Thomas.

Il residuo negli acidi concentrati è in rapporto alla percentuale di carbonati, valgono in proposito le osservazioni prima riportate.

Complessivamente, i depositi posglaciali più minuti, per la loro costituzione meccanica e fisico-chimica rappresentano terreni assai feraci e suscettibili, quando si sia provveduto alla loro sistemazione idraulica e alla difesa delle acque di piena dei torrenti sopra citati, delle più alte produzioni.

L'irrigazione potrà esaltare tali proprietà, assicurando pure un notevole beneficio ai terreni di tipo più essenzialmente ghiaioso.

* * *

Resta con ciò ultimato lo studio fisico-chimico del terreno delle varie formazioni che costituiscono la zona delle risorgive e il territorio ad essa confinante, delle quali sono state inoltre esaminate le *facies* principali e più caratteristiche, partitamente illustrate anche dalle indagini mineralogiche.

A proposito delle analisi mineralogiche è opportuno poi rilevare la scarsa varietà litologica che si riscontra, in generale, nelle formazioni diluviali ed alluviali della pianura friulana.

Vi ha infatti prevalenza assoluta di elementi calcarei, calcareo-dolomitici e dolomie nei terreni non decalcificati, in via subordinata si rivelano i costituenti quarzosi e selciferi, piuttosto rara la presenza di minerali feldspatici e vari provenienti da rocce scistose od eruttive.

Nei terreni ferrettizzati o comunque notevolmente alterati dall'azione meteorica, predominano invece gli elementi silicei e limonitici.

Ciò comprova, in uno allo studio fisico-chimico del terreno, la relativa povertà del suolo friulano, conseguenza diretta della sua ossatura alpina e prealpina prevalentemente calcareo-dolomitica.

Le differenze che si notano talora da bacino a bacino, poste in chiaro anche nel corso del presente lavoro, sono principalmente dovute alla maggiore o minor presenza di elementi marnoso-arenacei, provenienti dalle formazioni eoceniche e mioceniche della fascia collinare che circonda la nostra cerchia prealpina.

Lo studio compiuto, di notevole dettaglio trattandosi di così ampia zona, precisa pertanto le peculiari proprietà del terreno, nonchè i suoi pregi e difetti, in rapporto alla sua origine, alla sua costituzione litologica, meccanica e fisico-chimica, alle acque che lo imbevono e ai fattori biologici naturali che su esso hanno sinora influito.

Esso riesce poi ancora notevolmente integrato dal rilevante numero di sondaggi eseguiti, che hanno permesso la delimitazione delle singole formazioni e l'andamento degli strati, non solo per lo spessore che interessa il suolo agrario ma anche per profondità alquanto maggiori, il che non riesce di scarsa importanza agli scopi stessi che dovrà prefiggersi la bonifica idraulica ed agraria.

Alluvione posglaciale.

(Alluviale).

Tavoletta "Mortegliano„ e "Castiòns di Strada„ - E - N. 232

Osservazioni. — Prati umidi o variamente paludosi verso l'alveo terminale del T. Cormòr. Limo sabbioso, assai fine, bruno-giallastro, calcareo, sino a 60 cm. di profondità; poi sabbie e ghiaie.

Strato superiore, sensibilmente humifero.

Analisi mineralogica. — Limo bruno, con abbondanti frustoli vegetali più o meno decomposti, con qualche ciottolino di mm. 1-1.5 di diametro. Nello scheletro si riconoscono in prevalenza il *quarzo* ialino o torbido per inclusioni, in granuli talvolta corrosi e il *calcedonio* in granuli appannati da una pigmentazione giallo-bruna di *limonite;* frequenti granuli limonitici, opachi; carbonati (*calcite e dolomite*) più rari e in granuli fortemente corrosi; *feldspati* rari ed alterati; *granato* ed *epidoto* piuttosto eccezionali.

Tav. "Mortegliano" e "Castiòns di Strada" - rett. E. n. 232.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr. 10
Terra fina (1/3 di mm.)	„ 990

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr. —	10
Da cm. 0.5 a 1	„ —	
Da cm. 0.1 a 0.5	„ 2	
Da cm. 0.03 a 0.1	„ 8	

Natura dello scheletro: frustoli organici e qualche ciottoletto siliceo.

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	41.00	100
Parte argilloide (0.2 vel. levig.) . . .	59.00	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 8.2 *Classificazione:* subalcalino

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente
Ossido di calcio	5.725
„ di magnesio	3.477
„ di ferro / „ di alluminio	11.450
„ di manganese	
„ di potassio	0.348
„ di sodio	
Anidride silicica	0.115
„ solforica	0.044
„ fosforica	0.189
„ carbonica	6.680
Acqua igroscopica	3.353
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità) . .	8.673
Azoto totale 0.280	
Residuo insolubile in H Cl	59.800
Non determinate e perdite (per differenza)	0.146
	100.000

TAVOLETTA "PALMANOVA„

Rettangolo D

1. *Scavo.* Terra di alterazione bruno-giallastra, mista con abbondante ghiaietta calcarea: 20-40 cm.; poi ghiaie e sabbie alluvionali a elementi arrotondati - appiattiti i ciottoli scistosi - del diametro inferiore in genere a 5-8 cm.: calcari e dolomie bianche e calcari scuri, in prevalenza; poi arenarie giallastre eoceniche; in proporzione meno abbondanti le arenarie rosse di " Werfen „ e " Val Gardèna „; selce nera, ecc.
2. *Scavo.* Da 30 a 50 cm. di terra giallo-rossastra, molto ghiaiosa; poi ghiaie e sabbie alluvionali, prevalentemente calcaree. Ciottoli del diametro inferiore in genere a 12 cm.; comuni quelli di 5-8 cm.: arenarie giallastre eoceniche; arenarie rosse c. s.; rocce eruttive verdi e tufi paleozoici della Carnia; selce rossa o nera.
3. *Scavo.* Da 50 a 60 cm. di terriccio di alterazione bruno-rossastro, scarsamente ghiaioso; poi ghiaie.
4. *Cava di ghiaia.* 35 cm. di terriccio di alterazione, rossastro, molto ghiaioso. Quindi ghiaie alluvionali con ciottoli sino a 15 cm. di lunghezza: in prevalenza dolomie e calcari di tipo vario; tufi verdi; arenarie eoceniche, abbondanti; selce roseo-violacea; arenarie rosse c. s., non frequenti.
5. *Aratorio.* Da 40 cm. a 1 m. (in media 60 cm.) di terra rossastra, molto ghiaiosa; quindi ghiaie e sabbie.
6. *Prato stabile naturale.* 50 o al massimo 60 cm. di strato di alterazione (terra bruno-rossastra ghiaiosa); poi ghiaie grossolane e sabbie.
7. *Cava di ghiaia.* 35-45 cm. di terra rossastro-bruna, con ciottoli inalterati; quindi ghiaie e sabbie.

Rettangolo E

1. *Prato umido.* Oltre mezzo m. di terra sabbiosa grigio-scura, con ghiaietta calcarea; quindi ghiaietta.
2. *Aratorio.* Sino a 1 m. di terra sabbiosa con ghiaino, scarso alla superficie, più abbondante in profondità: poi ghiaietta e sabbia prevalentemente calcarea.
3. *Palude.* In media 40-45 cm. di terriccio vegetale nerastro; quindi sabbie e ghiaie calcaree.
4. *Palude.* Da 30 a 60 cm. di *humus;* poi sabbie e ghiaietta calcarea.
5. *Palude.* Strato superficiale di *humus* e quindi sino a 75 cm. di terra argilloso-sabbiosa, grigia o bruna, con macchie ocracee; poi ghiaie e sabbie calcaree. I ciottolini calcarei o dolomitici sono cariati e si frantumano fra le dita. Vi si notano in prevalenza degli elementi calcarei; poi arenarie eoceniche; porfido e porfiriti verdi; selce bruna nel calcare giurese: i ciottoli non superano in genere 2-3 cm. di lunghezza.
6. *Prato acquitrinoso.* Sino a 60 cm. di *humus;* poi ghiaino e sabbia prev. calcare.
7. *Prato paludoso.* Sponda destra della Roggia Avenale. Per circa 50 cm., terriccio ricco di *humus*, poi 60-80 cm. di ghiaietta con poca sabbia frammista a resti organici. — **Prelevamento campioni per l' analisi.**
8. *Incisione lungo la roggia Avenale.* Sino a 1 m. di *humus*; poi ghiaie e sabbie.
9. *Aratorio.* Circa sino a 80 cm. di terriccio argilloso, humifero; quindi sabbie e ghiaie.
10. *Aratorio.* In media 50 cm. di terriccio sabbioso-humifero, con ghiaino calcareo; poi ghiaie e sabbie.
11. *Prato paludoso.* Circa 35-50 cm. di *humus*, nerastro; poi ghiaie e sabbie prev. calcaree.

12. *Palude*. Sino a 1 m. di *humus*; poi ghiaie e sabbie.
13-14. *Scavi lungo un fossato*. Strato superficiale, di spessore variabile in media fra 10 e 60 cm., di terriccio sabbioso grigiastro-scuro, con scarsa ghiaietta: indi ghiaie minute con ciottoli di dolomia e di calcare bianco o grigio, di selce nera, di arenaria eocenica, di arenaria rossa di " Werfen „ e " Val Gardèna „ (poco frequenti), impastati con molta sabbia e scarso limo calcareo. Ciottoli arrotondati, del diametro da pochi millimetri a 5-6 cm. al massimo. Terreno sortumoso, dove si raccolgono i primi rivoli di risorgiva. Circa a metà fra 13 e 14 lo strato superficiale di limo sabbioso supera lo spessore di un metro.
15. *Palude*. Da 10 a 50 cm. di *humus* spugnoso, nerastro; poi ghiaino e sabbie.
16. *Palude*. Da 10-50 cm. di *humus* c. s.; poi ghiaino e sabbie prev. calcarei, dilavati.
17. *Aratorio*. 10-50 cm. di terriccio sabbioso-ghiaioso, scuro per abbondanza di *humus*; poi ghiaie e sabbie calcaree.
18. *Aratorio*. Strato superiore di spessore variabile entro alcuni decimetri, sabbioso-ghiaioso con humus; quindi ghiaie e sabbie.
19. *Cava di ghiaia*. Circa 35-40 cm. di terriccio bruno-rossastro, ghiaioso (strato di alterazione); poi ghiaie e sabbie.
20 e 21. *Aratorio*. Strato arabile costituito di terra sabbioso-ciottolosa, giallo-rossastra; poi sabbbie e ghiaie calcaree grossolane.
22. *Palude*. 20-30 cm. di humus; poi ghiaie e sabbie. Terreno con copiosa risorgenza d'acqua.
23. *Aratorio*. Come al N. 16.
24. *Prato umido*. Strato superiore (da pochi cm. a 1-2 dec.) di terriccio ghiaioso-humifero, nerastro; poi ghiaie e sabbie.
25. *Aratorio*. Circa 25 cm. di limo sabbioso grigio-giallastro, misto con ghiaie; poi ghiaie e sabbie.
26. *Aratorio*. Sino a 1 m. di terriccio sabbioso-ghiaioso, con humus, poi ghiaie e sabbie.
27. *Aratorio*. Pochi decimetri di terriccio sabbioso-ghiaioso, grigio-scuro per abbondanza di *humus*; quindi ghiaietta e sabbie prevalentemente calcaree.
28. *Aratorio*. 15-25 cm. di terriccio sabbioso con moltissimo ghiaino prev. calcareo; quindi ghiaie e sabbie.
29. *Aratorio*. 1 m. e forse più di terra sabbiosa, grigiastro-bruna, con ciottoli calcarei.
30. *Incolto*. Sino a 3-5 decim. di terriccio sabbioso-ghiaioso; quindi ghiaie e sabbie.
31. *Cava di ghiaia e sabbia*. 15 cm. di terriccio, giallo-brunastro, con abbondante ghiaietta e scarso di *humus*; poi 30-40 cm. strato di alterazione, ocraceo scuro, con numerosi ciottoli specie di selce e di arenarie eoceniche decalcificate; indi ghiaietta con sabbia: quest'ultima disposta talvolta in lenti dello spessore da pochi cm. a 2 decim. Ciottoli allisciati, freschi, in prevalenza di dolomia e calcare bianco e grigio: di selce nera e rossa; di arenarie rosse permiche e triassiche (rari); di rocce eruttive e tufi (scarsi), di arenaria eocenica (abbondanti). Il deposito appare stratificato, con disposizione a lenti: ciottoli minuti, in genere del diametro inferiore a 1 cm. ovvero a 2-3 cm.; rari quelli di 4-8 cm. di lunghezza. La sabbia che impasta la ghiaia si ricava mediante trivellazione.
32. *Cava di ghiaia e sabbia*. 90 cm. di suolo d'alterazione, scarsamente ciottoloso; poi 10-30 cm. di ghiaie minute con poca sabbia; 30-60 cm. di sabbia con particelle argillose e qualche lente ghiaiosa; infine sabbie e ghiaie insieme commiste.
33. *Cava di ghiaia*. Strato arabile di terra bruno-rossastra, con molta ghiaia: poi ghiaie ad elementi quasi esclusivamente calcarei, selciosi od arenaceo-eocenici: diametro dei ciottoli generalmente inferiore a 3-4 cm.
34. *Cava di ghiaia*. 30 cm. di terra bruno-giallastra con ghiaietta (strato arabile); poi sabbie e ghiaie piuttosto minute, peraltro non rari i ciottoli di diametro superiore a 4 cm. e sino a 10-12 cm. di lunghezza: assoluta prevalenza degli elementi calcareo-dolomitici e subordinatamente di quelli eocenici; frequenti anche i ciottoli di selce.
35. *Aratorio*. Oltre 1 m. di ghiaino calcareo con sabbia e limo sabbioso, grigio-giallastro

36. *Aratorio* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con ciottoli calcarei; poi ghiaie e sabbie calcaree.
37. *Aratorio*. Ghiaie e sabbie: strato superficiale di terra sabbioso-argillosa. brunastra per copia di *humus*, con ghiaie.

Rettangolo F.

1. *Prato umido*. Oltre 2 m. di argilla.
2. *Palude*. Ghiaie e sabbie appena sotto la cotica erbosa.
3. *Incisione lungo la roggia Avenale*. 75 cm. di argilla; poi ghiaie e sabbie.
4. *Campi*. Superiormente uno strato di *humus* di spessore variabile da 1 a pochi decimetri; quindi ghiaie e sabbie prev. calcaree.
5. *Aratorio*. 25-35 cm. di terriccio finemente sabbioso, grigio-nerastro per abbondanza di *humus*, misto con molto ghiaino calcareo; poi ghiaie e sabbie.
6. *Aratorio*. Strato superiore sabbioso-ghiaioso, humifero; poi ghiaie e sabbie.
7. *Aratorio*. Sino a 35-50 cm. di terra sabbioso-argillosa, mista con molto ghiaino; quindi ghiaie e sabbie.
8 *Trifogliaio*. 10 cm. o poco più di terra ghiaioso-sabbiosa, humifera; poi ghiaie e sabbie.
9. *Prato umido*. Da 30 a 45 cm. di argilla nerastra per abbondanza di *humus;* quindi ghiaino e sabbia.
10. *Campi*. Circa 60 cm. di argilla brunastra per copia di *humus;* poi ghiaino.
11. *Campi* Oltre 1 m. di argilla brunastra.
12. *Campi*. Oltre 1 m. di argilla alquanto sabbiosa, verso la superficie brunastra per *humus*, più in basso giallastra o cinerea con macchie giallicce.
13. *Aratorio*. Oltre 1 m. di argilla cinerea o giallastra, verso la superficie più sabbiosa e di tinta scura per *humus*.
14. *Aratorio*. Strato arabile composto di sabbia humifera con ghiaino calcareo; poi ghiaie e sabbie.
15. C. al N. 14.
16. *Aratorio*. Oltre 1 m. di argilla azzurrastra o giallastra. Strato superficiale anzi sabbioso con qualche ciottolino calcareo.
17. *Aratorio*. Circa 36-40 cm. di limo sabbioso, grigio-giallastro, con poco ghiaino calcareo; poi ghiaie e sabbie.
18. *Aratorio*. Strato arabile (15-25 cm.) sabbioso-calcareo, misto con molto ghiaino. Indi ghiaino e sabbia.
19. *Aratorio*. 35-40 di limo sabbioso-argilloso, grigio-chiaro, con pochi ciottolini calcarei; poi ghiaino e sabbie prev. calcaree.
20. *Campi*. In media 30-35 cm. di terriccio sabbioso-argilloso, grigio-scuro misto con poco ghiaino; poi sabbia e ghiaino.
21. *Aratorio*. Strato superficiale limoso-sabbioso, bruno per copia di *humus*, poi argilla bruna sino a 1 m. e oltre.
22. C. al N. 21.
23. *Aratorio*. Oltre 50 cm. di terra sabbiosa, humifera, scura, con pochi ciottolini calcarei; poi ghiaie e sabbie.
24. *Aratorio*. Da 30 a 50 o 60 cm. circa di terriccio humifero, un po' sabbioso, nerastro, misto con ghiaino; poi ghiaie e sabbie.
25. C. al N. 8.
26. C. al N. 23.
27. *Aratorio*. 60 cm. di argilla; quindi ghiaino calcareo. Alla superficie terra sabbiosa, grigio-giallastra o grigio-scura con qualche ciottolino calcareo.
28. C. al N. 8.
29. *Aratorio*. 30-50 cm. di sabbia fine, grigiastra, mista con ghiaino; quindi ghiaie e sabbie.

30. *Acquitrino*. Ghiaie e sabbie appena sotto la cotica erbosa.
31. *Campi*. Oltre 1 m. di argilla azzurrognola o verdiccia in profondità, verso la superficie brunastra per *humus*. Strato superficiale sabbioso, grigio-scuro, con ciottolini calcarei.
32. *Aratorio*. Alcuni cm. di terriccio sabbioso-ghiaioso, grigiastro; quindi sabbie e ghiaie.
33. *Prato umido*. Oltre 1 m. di argilla: verso la superficie uno strato di *humus* o torba, spugnosa.
34. *Prato umido*. Appena sotto la cotica erbosa, ghiaie e sabbie calcaree, bianche.
35. *Palude*. Da 10 a 20 cm. di terriccio humifero, poi ghiaino e sabbie.
36. *Acquitrino*. Strato superficiale (cm. 10-25) sabbioso-ghiaioso, calcareo; quindi sabbie e ghiaino calcarei.
37. *Aratorio*. C. al N. 36.
38. *Aratorio*. Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, giallastro.
39. *Aratorio*. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa.
40. C. al N. 39.
41. *Palude*. Ghiaino e sabbie calcaree sino alla superficie del suolo.
42. *Aratorio*. Strato arabile di terra sabbiosa con ghiaino; poi ghiaie e sabbie calcaree.
43. *Prato umido*. 30-35 cm. di limo sabbioso, humifero, misto a ghiaino; quindi ghiaie e sabbie calcaree.
44. *Prato umido*. Ghiaie e sabbie calcaree appena sotto la zolla erbosa.
45. *Prato umido*. Strato superficiale sabbioso, humifero; poi ghiaie e sabbie calcaree.
46. *Aratorio*. 20-50 cm. di terriccio sabbioso. giallastro, misto con alquanto ghiaino; quindi ghiaie e sabbie.
47. *Aratorio*. 30-40 cm. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra; poi ghiaie.
48. *Aratorio*. 25-35 cm. di terriccio sabbioso, bruno per abbondanza di *humus*; misto a ghiaino; quindi ghiaie e sabbie.
49. *Prato umido*. Appena sotto la zolla erbosa compariscono ghiaie e sabbie calcaree, bianche.
50. C. al N. 42.
51. *Aratorio*. Oltre 1 m. di argilla un po' sabbiosa, giallastra verso la superficie, cinerea o azzurriccia in profondità.
52. *Prato paludoso*. Oltre 1 m di argilla alquanto sabbiosa.
53. C. al N. 52.
54. *Incisione artificiale in un fosso*. Oltre 2 m. di argilla, sabbiosa e giallastra verso la superficie, cinerea o azzurriccia in profondità.
55. *Prato paludoso*. Appena sotto la zolla erbosa, ghiaie e sabbie.
56. *Palude*. Oltre 1 m. di argilla bruna con abbondanza di *humus*.
57. C. al N. 56.
58. *Palude*. Da 20 cm. a 1 m. di *humus*; poi argilla azzurriccia o verdastra con macchie ocracee.
59. C. al N. 58.
60. *Incisione artificiale del terreno*. Da 25 a 35 cm. di *humus*, inferiormente misto ad argilla; quindi argilla bruna verso la superficie, cinerea in profondità. — **Prelevamento campioni per l'analisi.**
61. *Prato paludoso*. Da 20 a 30 cm. di terra humifera; poi ghiaie e sabbie calcaree.
62. *Prato paludoso*. Strato superficiale humifero; poi 1 m. e più di argilla azzurriccia o verdiccia.
63. *Prato paludoso*. Oltre 2 m. di argilla biancastra o gialliccia.
64. *Palude*. Oltre 2 m. di argilla bruno-cenere.
65. *Prato paludoso*. 1-1,2 m. di argilla bruno-cenere; quindi ghiaino e sabbie calcaree.
66. *Campi*. 30-40 cm. di terriccio sabbioso, alquanto humifero, grigio-scuro, misto con molto ghiaino; poi ghiaie e sabbie.
67. *Aratorio*. Qualche decimetro di terriccio sabbioso, grigio-scuro, misto con ghiaino; poi ghiaie e sabbie.

68. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla; strato superficiale sabbioso-argilloso, giallastro, misto a un po' di ghiaino calcareo.
69. *Prato paludoso.* Ghiaie e sabbie appena sotto la zolla erbosa.
70. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, giallastra verso la superficie.
71. C. al N. 68.
72. *Prato paludoso.* 40 cm. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaino e sabbie.
73. *Terreno sortumoso.* 10-30 cm. di terriccio ghiaioso-humifero; poi ghiaino e sabbie calcaree.
74. *Prato paludoso.* 1 m. di argilla sabbiosa, giallastra verso la superficie e sparsa di concrezioni calcaree.
75. *Palude.* 1 m. di argilla.
76. C. al N. 75.
77. *Palude.* 10-20 cm. di terra sabbioso-ghiaiosa, grigiastra; poi ghiaie e sabbie.
78. *Palude.* Oltre 1 m. di argilla, giallastra verso la superficie.
79. C. al N. 78.
80. *Palude.* Oltre 1 m. di argilla giallastra.
81. *Palude.* Circa m. 0,50 di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaino.
82. *Palude.* Meno di 1 m. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaino.
83. *Palude.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa.
84. C. al N. 83.
85. *Prato paludoso.* Sino a 1 m. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaietta e sabbie calcaree.
86. *Prato paludoso.* 1 m. di argilla.
87. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, giallastra.
88. *Aratorio.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra.
89. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla giallastra o cinericcio-bruna. Strato superficiale sabbioso-argilloso con qualche ciottoletto calcareo.
90. *Palude.* In media 60-75 cm., talvolta anche 1 m. di argilla e *humus*; quindi ghiaie e sabbie.
91. *Prato paludoso.* Oltre m. 1,5 di ghiaino calcareo.
92. *Palude.* Oltre m. 1,5 di argilla brunastra; strato superficiale humifero o semitorboso, nerastro.
93. *Prato paludoso.* Oltre m. 1,5 di argilla.
94. *Prato paludoso.* Oltre m. 1,5 di argilla giallastra o cinerea.
95. *Prato paludoso.* Meno di 1 m. di argilla; poi ghiaino.
96. *Prato paludoso.* 1 m. di argilla.
97. C. al N. 94.
98. *Aratorio.* Oltre m. 1,5 di argilla: strato superficiale argilloso-ghiaioso, grigio-giallastro, misto con un po' di ghiaino calcareo.
99. C. al N. 98.
100. *Aratorio.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra, con qualche ciottolo.
101. C. al N. 100.
102. *Prato paludoso.* 1 m. d'argilla.
103. *Fosso.* C. al N. 102.
104. *Prato paludoso.* 40-50 cm. di terra argilloso-sabbiosa; poi sabbie e ghiaie calcaree.
105. *Palude.* Oltre 1 m. di argilla.
106. Oltre 1 m. di ghiaino e sabbie calcaree.
107. *Prato paludoso.* 60-70 cm. di terriccio sabbioso-argilloso; quindi ghiaietta calcarea.
108. *Prato paludoso.* Circa $^1/_2$ m. di terra sabbioso-argillosa, poi ghiaino e sabbie calcaree.
109. *Palude.* Oltre 1 m. di argilla.
110. *Palude.* 50 cm. di argilla giallastra o cenere-azzurra; poi ghiaie calcaree.
111. *Palude.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, giallastra o bruna.
112. *Incisione lungo il fosso laterale alla strada.* Circa 1 m. di argilla giallastra; poi ghiaino.
113. *Palude.* 1 m. d'argilla.

114. *Incisione lungo il fosso laterale alla strada.* Sino a 75 cm. di argilla giallastra verso la superficie, cinereo-azzurrognola in profondità; poi ghiaie calcaree.
115. *Palude.* 1 m. d'argilla.
116. *Prato paludoso.* Da 70-80 cm. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaietta e sabbie calcaree.
117. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. di argilla.
118. *Prato paludoso.* Da 10 a 70 cm. di terra argilloso-sabbiosa; poi ghiaietta.
119. *Prato paludoso.* 40-50 cm. di terra argilloso-sabbiosa, quindi ghiaie e sabbie calcaree.
120. *Prato umido.* Sino a 1 m. di argilla sabbiosa; poi ghiaie e sabbie.
121. *Prato paludoso.* 1 m. di argilla.
122. C. al N. 121.
123. *Incisione artificiale.* 70 cm. di terra sabbioso-argillosa, giallastra; poi ghiaino e sabbie calcaree.
124. *Medicaio.* m. 1,3-15 di terra sabbioso-argillosa, giallastra; poi ghiaie e sabbie.
125. *Aratorio.* Ghiaie calcaree sino alla superficie del terreno.
126. *Aratorio.* Circa 1 m. di terra sabbioso-argillosa, con frequenti ciottoli alla superficie: poi ghiaie e sabbie calcaree.
127. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con ciottoli calcarei; poi ghiaie e sabbie prev. calcaree.
128. *Aratorio.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra.
129. *Aratorio.* 20-30 cm. di terra sabbiosa, poi ghiaie e sabbie prev. calcaree.
130. *Prato paludoso.* 70-80 cm. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaie e sabbie calcaree.
131. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, giallastra.
132. *Prato acquitrinoso.* Oltre 1 m. di argilla.
133 *Prato acquitrinoso.* Da 15 a 50 cm, di *humus*, poi ghiaie.
134. *Aratorio.* 10-40 cm. di terriccio argilloso, poi ghiaie.
135. *Aratorio.* 1 m. di argilla.
136. *Palude.* 70-80 cm. di limo sabbioso-argilloso, poi ghiaino.
137. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla.
138. *Palude.* Ghiaie e sabbie appena sotto la cotica erbosa.
139. *Aratorio.* 10-40 cm. di terriccio argilloso; poi ghiaie.
140. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla.
141. *Prato paludoso.* 40 cm. di terriccio sabbioso-argilloso; quindi ghiaie.
142. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla.
143. *Fornace di laterizi.* Negli scavi per l'estrazione del materiale da laterizi, si osserva dall'alto al basso: 20-40 cm. di limo sabbioso, grigiastro; quindi argille cineree o turchiniccie con macchie e screziature giallastre di idrato di ferro. Il banco argilloso ha uno spessore variabile da punto a punto, oscillando in media fra 1 e 2 m.: alla base compaiono ghiaie e sabbie imbevute d'acqua che ribolle dal di sotto.
144. *Palude.* cm. 70-80 di limo argilloso-sabbioso; quindi ghiaino.
145. *Palude.* Oltre 1 m. d'argilla.
146. *Prato acquitrinoso.* 1 m. d'argilla.
147. *Prato acquitrinoso.* Da 15 a 40 cm. di *humus*; poi ghiaie.
148. *Prato paludoso.* Circa 75 cm. di argilla, poi ghiaie e sabbie.
149. *Campi.* Oltre 1 m. di argilla giallastra verso la superficie: azzurriccia e con macchie giallo-ocracee in profondità.
150. *Aratorio.* Oltre 1 m d'argilla.
151. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla alquanto sabbiosa, giallastra verso la superficie.
152. cm. 50 60 di terriccio sabbioso-argilloso, giallastro; poi argilla azzurriccia con macchie giallo-ocracee.
153. *Palude.* Circa 75 cm. di *humus*, poi sabbie e ghiaie.
154. *Palude.* Oltre 1 m. di *humus*.
155. *Fornace di laterizi.* (Fornace Vanelli della carta). Negli scavi per l'estrazione dell'argilla si osserva la seguente successione dall'alto al basso: *a*) cm. 40 di terra argilloso-sabbiosa, giallastra (argilla alterata e quasi interamente decalcificata);

b) 75-80 cm. di argilla cinereo-azzurrognola, con macchie e striscie giallo-ocracee per alterazione; *c*) argilla cinereo-azzurrognola, calcarea, con conchiglie d'acqua dolce, sabbiosa verso il basso; *d*) a 2 m. dalla superficie dal terreno, affiora una lente di sabbie e ghiaino calcarei, dello spessore medio di 10 cm., imbevuta d'acqua che pullula in ogni senso; *e*) 70 cm. di argilla bruno-cenere. — **Prelevamento di campioni per l'analisi.**

156. *Cava abbandonata alla fornace Vanelli.* 10-30 cm. di terriccio sabbioso-argilloso, giallastro per alterazione; indi 1 m. e più di argilla ceneregnola o turchina con macchie e screziature giallo-ocracee più frequenti verso la superficie.
157. *Prato umido.* 30 cm. di terriccio humifero: 20 cm. di argilla; quindi ghiaietta calcarea.
158. *Prato paludoso.* Meno di 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruna, mista con ghiaie calcaree; poi ghiaie e sabbie calcaree.
159. *Aratorio.* Vari decimetri e sino a 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con qualche ciottolo; poi ghiaie.
160. *Scavo artificiale.* Ghiaietta e sabbie calcaree appena sotto la cotica erbosa.
161. *Aratorio.* Qualche decimetro di terra sabbiosa, giallastra, con ciottoli calcarei; poi ghiaie calcaree.
162. *Aratorio.* 30 cm. di terra sabbiosa, con molti ciottoli calcarei; poi ghiaie calcaree grossolane.
163. *Aratorio.* Circa mezzo metro o poco più di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra con frequenti ciottoli; poi ghiaie prevalentemente calcaree.
164. *Aratorio.* Fino a 60 cm. di terriccio sabbioso misto a molta ghiaia; poi ghiaie e sabbie alluvionali.
165. *Aratorio.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra. Nel fosso vicino al sondaggio, a m. 1,3-1,5 dalla superficie, compare uno strato di ghiaie e sabbie imbevute d'acqua.
166. *Prato umido.* Circa 1 m. di terriccio sabbioso-argilloso, misto a un po' di ghiaietta; poi ghiaie e sabbie prevalentemente calcaree.
167. *Aratorio.* In media 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con qualche ciottolo; poi strato di ghiaie e sabbie prev. calcaree, acquifero.
168. *Campi e vigne.* Poco più d'1 m. e meno di m. 1,5 di terra c. s.; poi ghiaie acquifere.
169. *Vigneto.* 1 m. di terra c. s. poi ghiaie.
170. *Aratorio.* m. 1-1,20 di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaie.
171. C. al N. 167.
172. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane, verso la superficie miste con terra sabbiosa.
173. *Prato umido.* 60-70 cm. di limo sabbioso-argilloso; poi ghiaie.
174. *Aratorio.* 60-80 cm. di terra sabbioso-argillosa, bruna, con ciottoli; poi ghiaie.
175. *Prato.* C. al N. 172.
176. *Aratorio.* 1 m. e più di terra sabbioso-argillosa, con frequenti ciottoli; poi ancora terra sabbioso-argillosa; giallastra.
177. *Campi.* Circa 50 cm. di terra sabbioso-argillosa, con frequenti ciottoli: poi ancora terra sabbioso-argillosa, giallastra.
178. *Campi.* Alcuni decimetri e sino a 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con ciottoli; poi ghiaie prev. calcareo-dolomitiche.
179. *Aratorio.* 1 m. di terra c. s.
180. *Campi.* Strato arabile di terra sabbioso-argillosa, con ciottoli; poi ghiaie grossolane.
181. *Medicaio.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra, con qualche ciottolo.
182. *Prato umido.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, con frequenti ciottoli.
183. *Aratorio.* Circa 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra, con qualche ciottolo; poi ghiaie.
184. *Aratorio.* Da 50 cm. a 1 m. di terra c. s., con frequenti ciottoli; poi ghiaie miste con terra.
185. *Campi.* Oltre 1 m. di terra c. s., con qualche ciottoletto.

186. C. al N. 185.
187. *Aratorio*. Oltre 1 m. di argilla.
188. *Palude*. Ghiaie calcaree.
189. *Prato paludoso*. 20-40 cm., talora sino a 1 m. di terra sabbioso-argillosa, con ciottoli; poi ghiaie.
190. *Campi*. Alcuni decimetri di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con ciottoli; poi ghiaie e sabbie calcaree.
191. *Aratorio*. Alcuni decimetri di terra c. s. con qualche ciottolo; poi ghiaie.
192. *Aratorio*. Circa m. 0,5 o poco più di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con ciottoli; poi ghiaie e sabbie calcareo-dolomitiche.
193. C. al N. 192.
194. *Aratorio*. Qualche decimetro di terra sabbioso-argillosa mista a ghiaia; poi ghiaie e sabbie.
195. *Aratorio*. Strato arabile di terra sabbiosa, bruna, mista a ghiaia; poi sabbie e ghiaie calcareo-dolomitiche. grossolane.
196. *Prato paludoso*. Qualche decimetro e sino a m. 0,5 in media di terra sabbioso-humifera, scura; poi ghiaino e sabbie.
197. *Aratorio*. Circa m. 0,5 di terra sabbioso-argillosa, giallo-bruna; poi ghiaie.
198. *Aratorio*. Da pochi decimetri a 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con ciottoli; poi alluvioni ghiaiose.
199. *Campi*. Alcuni decimetri di terra c. s., con ciottoli; poi ghiaie.
200. *Aratorio*. Oltre 1 m. di terra argilloso-sabbiosa, con qualche ciottolo alla superficie.
201. *Aratorio*. Alcuni decimetri c. s.
202. *Campi*. 60-70 cm. di terra sabbioso-argillosa, con ciottoli; poi ghiaie.
203. *Aratorio*. Oltre 1 m. di terra c. s., giallastra.
204. *Aratorio*. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con qualche ciottolo alla superficie.
205. *Aratorio*. Sino a 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con ciottoli calcarei.
206. *Aratorio*. Sino a 1 m. o poco più di terra c. s., con qualche ciottolo; poi sabbie e ghiaie calcaree.
207. *Palude*. Ghiaie e sabbie: strato superficiale humifero nerastro.
208. *Aratorio*. 1 m. di terra sabbioso-argillosa, alla superficie giallastra e con qualche ciottolo.
209. *Campi*. Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, grigiastra, superficialmente giallastra.
210. *Depressione paludosa*. Da 50 a 80 cm. di torba, poi ghiaietta.
211. *Prato umido*. Sino a 30-80 cm. di terra sabbioso-argillosa, scura per *humus*; poi sabbia e ghiaietta calcarea.
212. C. al N. 211.
213. *Aratorio*. 20-30 cm. di terra; poi ghiaia.
214. *Aratorio*. Oltre 1 m. di argilla con concrezioni, superficialmente bruna per *humus*.
215. *Aratorio*. 20-30 cm. di terra humifera con ghiaie calcaree; poi ghiaia. Scarpata del terrazzo del Corno, alta m. 4.
216. *Medicaio*. 30-40 cm. di terra giallo-rossastra con ciottoli; poi ghiaia.
217. *Campi*. 1 m. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaia.
218. *Campi*. m. 1-1,20 di terra sabbioso-argillosa; bruna-giallastra con ciottoli; poi ghiaia.
219. *Campi*. Sino a m. 1,50 di terra c. s.; poi ghiaie calcaree.
220. *Aratorio*. 40-50 cm. di terra argillosa, brunastra con ciottoli; poi ghiaia.
221. *Fossato*. Da m. 1 a 1.50 di terra sabbioso-argillosa con ciottoli; poi ghiaie e sabbie.
221. (Sulla destra del Corno, a Castello). *Scavo*. Ghiaie e sabbie, con prevalenza di elementi calcarei e dolomitici; subordinatamente arenarie e brecciole eoceniche.
222. *Vigna*. Oltre 1 m. di terra argilloso-sabbiosa, giallo-bruna, con ciottoli calcareo-dolomitici, silicei ed arenacei dell'Eocene.
223. *Campi e vigne*. Sino a m. 0.80-1.00 di terra argillosa, bruna, con ciottoli; poi ghiaie e sabbie.

224. *Aratorio.* Sino a 1 m. di terra argillosa con ciottoli; poi ghiaia.
225. *Prato umido.* 30-40 cm. di terra sabbioso-argillosa; bruno-giallastra, con ciottoli; poi ghiaie grossolane.
226. *Prato umido.* Sino a 60-70 cm. di terra sabbioso-argillosa, giallo-bruna, con ciottoli; poi ghiaie con sabbie.
227. *Aratorio.* Sino a 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con ciottoli.
228. *Orto.* Ghiaie e sabbie calcaree, miste alla superficie con poca terra sabbioso-humifera.
229. *Taglio artificiale.* Sino a m. 0.50 di terra sabbioso-argillosa, giallastra; poi ghiaie.
230. *Aratorio.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con qualche ciottolo.

Rettangolo G.

1. *Aratorio.* Oltre 1 m. d'argilla.
2. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla cenere-bruna, o cenere-azzurrognola, compatta, tenace, alquanto sabbiosa e giallastra per alterazione verso la superficie.
3. *Aratorio.* Oltre m. 1,5 di argilla sabbiosa, biancastra: strato superficiale sabbioso-argilloso, giallastro.
4. *Aratorio.* Oltre m. 1,5 di argilla sabbiosa, biancastra o cenerognola, compatta; strato superficiale più sabbioso, giallastro.
5. *Aratorio.* Da 20 a 40 cm. di terra ghiaiosa: poi ghiaie e sabbie prev. calcareo-dolomitiche.
6. *Aratorio.* cm. 40-60 di terriccio sabbioso-ghiaioso; quindi ghiaie e sabbie.
7. *Incisione al margine d'un fosso.* Da 40 cm. a 1 m. di terra giallo-bruna, con ghiaino; poi ghiaino e sabbia.
8. *Aratorio.* Ghiaie e sabbie sino alla superficie del suolo.
9. *Incisione lungo un fosso.* cm. 40.60 di terriccio sabbioso, giallo-bruno, misto a pochi ciottoli: indi argilla biancastra-gialliccia, molto sabbiosa.
10. *Campi.* Ghiaia calcare sino alla superficie del suolo. Scarpata del terrazzo sulla destra del fiume Corno: il corso della terrazza è costituito per gran parte da alluvioni minute sabbioso-argillose; solo al margine compaiono le ghiaie sovrapposte alle argille: sul fondo del solco di terrazzamento (letto di piena) compaiono alluvioni ghiaiose ma in prevalenza alluvioni minute recenti.
11. *Incisione artificiale nel fosso laterale alla strada.* m. 0,50 di limo sabbioso misto a ghiaino; m. 1-1,30 di sabbia e ghiaino prev. calcareo-dolomitico: al fondo argilla (m. 1,5 sotto il livello della campagna), al cui contatto trapela l'acqua. V. sezione a pag. 138.
12. *Aratorio.* 1 m. e oltre di argilla; strato superficiale sabbioso-argilloso, giallastro, con ciottolini e concrezioni calcaree.
13. cm. 30-50 di limo sabbioso misto a ghiaia; quindi sabbia e ghiaino.
14. *Aratorio.* Più di 1 m. di argilla; strato superficiale ghiaioso-argilloso, giallastro, misto con ghiaino calcareo.
15. *Campi.* Oltre m. 1,5 di argilla cenere-bruna, giallastra verso la superficie: strato superficiale molto sabbioso con ghiaino calcareo.
16. *Aratorio.* Qualche decimetro di terriccio sabbioso-ghiaioso; quindi ghiaie e sabbie. Alcuni passi verso il cimitero, in una cava si osserva: 50 cm. di terriccio grigio-scuro, molto sabbioso, misto con ghiaino; quindi ghiaino e sabbie calcaree con lenti a tinta rosso-ocracea.
17. *Campi.* Oltre 1 m. di argilla alquanto sabbiosa e giallastra, massime verso la superficie.
18. *Aratorio.* Ghiaie e sabbie appena sotto lo strato arabile.
19. C.' al N. 17.
20. *Aratorio.* Strato superficiale (dello spessore di pochi decimetri) di terra sabbiosa con molto ghiaino; poi ghiaie e sabbie.
21. *Aratorio.* Strato arabile sabbioso-ghiaioso; poi ghiaie e sabbie calcareo-dolomitiche.

22. *Cava di ghiaia e sabbia.* Vi si osserva la seguente successione dall'alto al basso: cm. 40-50 di terriccio sabbioso-argilloso, un po' humifero, grigio-scuro; cm. 40-50 di ghiaino un po' sabbioso-terroso; cm. 10-40 lente di ghiaino e sabbie giallo-ocracee; cm. 15-20 di sabbia finissima, calcareo-dolomitica, bianco-grigia; infine sabbia e ghiaino insieme commisti.
23. *Terreno acquitrinoso.* Circa 1 m. di terriccio humifero; quindi ghiaie e sabbie.
24. *Orto.* Circa 30-40 cm. di terriccio sabbioso-calcareo, misto con ghiaino; poi ghiaino e sabbie.
25. *Incisione artificiale.* Oltre 1 m. di sabbia argillosa; strato superficiale sabbioso-argilloso.
26. *Aratorio.* Ghiaie e sabbie alluvionali. Strato arabile costituito di limo sabbioso misto a un po' di ghiaia.
27. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro.
28. *Aratorio.* Ghiaie calcaree e sabbie sino alla superficie del suolo.
29. *Aratorio.* Più di 1 m. di limo argilloso-sabbioso, grigio-giallastro, con qualche ciottolino calcareo.
30. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla, sabbiosa massime verso la superficie, di tinta grigio-giallastra.
31. C. al N. 30.
32. C. al N. 27.
33. *Aratorio.* Oltre 2 m. di argilla cenericcia o azzurrognola, giallastra verso la superficie.
34. *Palude.* Oltre 1 m. di argilla, strato superficiale humifero. Depressione paludosa, alla base della terrazza di C. Braidanova.
35. *Prato paludoso.* Oltre 2 m. d'argilla.
36. *Aratorio.* 1 m. d'argilla.
37. *Aratorio.* Oltre 2 m. di argilla sabbiosa.
38. *Prato umido.* C. al N. 37.
39. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra argilloso-sabbiosa, giallastra per alterazione verso la superficie.
40. *Medicaio.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, biancastra.
41. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, grigio-giallastra verso la superficie.
42. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, con concrezioni.
43. C. al N. 41.
44. *Aratorio.* Ghiaino calcareo e sabbia: strato arabile composto di limo sabbioso-ghiaioso.
45. C. al N. 42.
46. Circa 1 m. di terra sabbioso-argillosa, quindi ghiaie e sabbie (forse una lente). Un sondaggio eseguito circa una trentina di m. a W del sondaggio 44, ha dato: 20 cm. di humus; poi m. 1,1 di sabbia argillosa; infine sabbia finissima (*terra savorgna*) per 30 cm. e oltre.
47. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, biancastra, verso la superficie giallastra per alterazione.
48. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa.
49. *Cava.* 25 cm. di ghiaino con poca terra sabbiosa, grigio-giallastra; quindi m. 0,5 di ghiaino con sabbia (ciottoli del diametro inferiore in genere a 1 cm., raramente della lunghezza di 2-3 cm.); cm. 40 di sabbia fine, grigiastra, calcarea, sottilmente stratificata con stratificazione deltizia; infine ghiaino e sabbie insieme commisti.
50. *Prato paludoso.* C. al N. 48.
51. *Aratorio.* C. al N. 49.
Un sondaggio eseguito all'angolo delle due campestri, fra i sondaggi 49 e 50, ha dato: m. 0,30 di humus; m. 0,65 di sabbia; m. 0,45 di ghiaia e sabbia; infine ghiaia per 20 cm. e oltre.
52. *Aratorio.* Ghiaino e sabbia calcare sino alla superficie.
53. C. al N. 52.
54. *Aratorio.* 1 m. d'argilla.

55. *Palude.* Ghiaino appena sotto la cotica erbosa.
56. *Palude.* Oltre 1 m. d'argilla, alquanto sabbiosa, giallastra verso la superficie.
57. *Prato paludoso.* Ghiaino calcareo appena sotto la cotica erbosa.
58. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa.
59. *Incisione alla sponda della roggia Zumièl.* Oltre 1 m. d'argilla.
60. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. d'argilla.
61. *Prato paludoso.* Circa 60 cm. di argilla sabbiosa, giallastra; poi ghiaino.
62. *Prato paludoso.* 1 m. e più di argilla gialliccia.
63. *Palude.* Oltre 1 m. d'argilla.
64. C. al N. 63.
65. C. al N. 63.
66. C. al N. 63.
67. *Palude.* 1 m. d'argilla.
68. *Depressione paludosa.* 1 m. e più di *humus;* poi ghiaino.
69. *Palude.* 1 m. d'argilla gialliccia.
70. *Prato paludoso.* Circa 80 cm. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaino.
71. *Prato paludoso.* Circa 1 m. d'argilla; poi ghiaietta.
72. *Prato paludoso.* Da 80 cm. ad 1 m. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaietta.
73. *Fossato.* 1 m. d'argilla.
74. *Prato paludoso.* Circa 80 cm. di argilla; indi ghiaietta.
75. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. di argilla gialliccia o verdiccia.
76. C. al N. 75.
77. *Palude.* 1 m. e oltre di argilla giallastra.
78. *Palude.* 90 cm. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaietta calcarea.
79. *Palude.* Circa 1 m. di *humus;* poi argilla brunastra.
80. *Medicaio.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, biancastra.
81. *Incisione artificiale.* Strato superficiale di *humus;* poi oltre m. 1,5 di argilla.
82. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. di argilla bruna.
83. *Palude.* Circa 1 m. di terriccio humifero; quindi argilla.
84. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. di argilla giallastra o cinereo-azzurrognola.
85. *Prato paludoso.* 40 cm. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaino e sabbie calcaree.
86. *Palude.* 1 m. di argilla giallastra, alquanto sabbiosa.
87. *Palude.* C. al N. 82.
88. *Palude.* Oltre 1 m. di argilla.
89. *Palude.* Sino a 50 cm. di terriccio argilloso, humifero; poi ghiaino e sabbie.
90. *Palude.* Sino a 40 cm. di *humus;* quindi ghiaino e sabbie calcaree.
91. *Palude.* 1 m. di *humus* e argilla; poi ghiaino calcareo.
92. *Palude.* Circa 80 cm. di argilla humifera specie verso la superficie; indi ghiaia e sabbie calcareo-dolomitiche.
93. *Palude.* Strato superficiale di *humus;* poi 90 cm. - 1 m. di argilla verdastra; infine ghiaino e sabbie.
94. *Palude.* 50 cm. di terriccio argilloso, humifero; poi ghiaino e sabbie.
95. *Palude.* 50 cm. di *humus* nerastro; 30-40 cm. di argilla verdiccia; quindi ghiaino e sabbie calcaree.
96. *Palude.* Circa 50 cm. di terriccio vegetale, semitorboso, nerastro; poi ghiaino e sabbie.
97. *Palude.* Strato superficiale di *humus;* poi circa 50 cm. di argilla scura per abbondanza di *humus;* infine ghiaie e sabbie.
98. *Palude.* Da 40 a 60 cm. di argilla alquanto humifera specie verso la superficie; poi ghiaie.
99. *Prato paludoso.* 45 cm. circa di terriccio argilloso più o meno humifero; poi ghiaino e sabbie calcaree.
100. *Prato paludoso.* 30. cm. di *humus;* 20 cm. d'argilla chiara con ciottolini; poi ghiaie.
101. *Prato paludoso.* Sino a 60-70 cm. di argilla giallastro-bruna; poi ghiaino calcareo.
102. *Prato paludoso.* Circa 40-50 cm. di argilla giallo-bruna; poi ghiaie e sabbie.

103. *Prato paludoso.* 56-60 cm. di terriccio argilloso, humifero; poi ghiaino e sabbie.
104. *Prato paludoso.* Da 40 a 50 cm. di terriccio argilloso, humifero verso la superficie; poi ghiaino e sabbie.
105. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. di argilla.
106. *Prato paludoso.* cm. 30-40 di terriccio argilloso-humifero, nerastro; cm. 50 di argilla verdognola, a screziature gialle, compatta, tenace; quindi ghiaino e sabbie calcaree.
107. *Prato paludoso.* 80 cm. di argilla; poi ghiaino e sabbie calcaree.
108. *Prato paludoso.* Circa 1 m. di argilla, poi ghiaino.
109. *Prato paludoso.* 40-60 cm. di argilla bruna per abbondanza di *humus;* poi ghiaietta e sabbie calcaree.
110. *Palude.* Oltre 1 m. di argilla bruna per abbondanza di *humus.*
111. *Prato paludoso.* 50 cm. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaino calcareo e sabbie.
112. *Palude.* m. 0,5 e più di terriccio sabbioso-argilloso; poi ghiaietta.
113. 1 m. e più di argilla bruna, humifera; poi ghiaie e sabbie calcaree.
114. *Palude.* 30-40 cm. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaietta e sabbia.
115. *Palude.* 40-50 cm. di terra c. s.; poi ghiaietta.
116. *Palude.* Oltre 1 m. d'argilla bruna per *humus.*
117. *Prato paludoso.* 40-50 cm. di terra sabbioso-humifera; poi ghiaino e sabbie.
118. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. d'argilla.
119. *Prato paludoso.* Circa m. 0,50 di terra sabbioso-argillosa, alla superficie mista con *humus,* brunastra; poi ghiaino e sabbie.
120. *Prato paludoso.* Da 50 a 60 cm. di argilla; poi ghiaino calcareo.
121. C. al N. 120.
122. *Incisione nel fosso laterale alla campestre.* 50 cm. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaietta e sabbia calcarea.
123. *Prato paludoso.* 1 m. d'argilla giallastra.
124. C. al N. 123.
125. C. al N. 123.
126. 10-20 cm. di *humus;* quindi ghiaie bianche calcaree.
127. 20 cm. di terriccio argilloso-humifero; poi ghiaino e sabbie.
128. *Palude.* Circa 80 cm. di argilla giallastra; poi ghiaino.
129. *Prato paludoso.* 1 m. di terra argilloso-sabbiosa, giallastra.
130. C. al N. 127.
131. 1 m. di *humus.*
132. *Prato paludoso.* Sottile strato di *humus;* poi ghiaie e sabbie.
133. *Prato paludoso.* 1 m. di argilla.
134. *Palude.* Leggero strato di *humus* alla superficie; poi ghiaie e sabbie.
135. *Aratorio.* Circa 30-50 cm. di *humus* nerastro, con ciottolini calcarei; poi ghiaie e sabbie.
136. *Palude.* Sino a 30-60 cm. *humus*; quindi ghiaie e sabbie.
137. *Palude.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, gialliccia verso la superficie, azzurrognola in profondità.
138. *Palude.* Circa 35-40 cm. di argilla; poi ghiaie e sabbie.
139. *Palude.* In media 40 cm. di terriccio sabbioso-argilloso, humifero; quindi ghiaietta e sabbia.
140. *Palude.* 1 m. di *humus.*
141. *Aratorio.* Strato arabile di terriccio humifero, ghiaioso; poi ghiaietta calcarea.
142. C. al N. 137.
143. *Palude.* Oltre 1 m. di argilla gialliccia.
144. *Palude.* Circa 1 m. di argilla; poi ghiaietta.
145. *Depressione paludosa.* Da pochi dm. a 1 m. di *humus;* poi ghiaia.
146. *Prato paludoso.* Ghiaie sino quasi alla superficie del suolo.
147. *Prato paludoso.* Circa 1 m. di argilla sabbiosa, gialliccia; poi ghiaietta.

148. *Palude*. 25-35 cm. di terriccio più o meno ricco di *humus*, con ghiaino; poi ghiaie e sabbie.
149. *Prato paludoso*. 1 m. e forse più di argilla; poi ghiaino.
150. *Prato paludoso*. In media 50 cm. di argilla sabbiosa, giallastra; poi ghiaietta.
151. *Prato paludoso*. 20-25 cm. di terra sabbioso-argillosa, humifera, scura; 15 cm. di terriccio che impasta ghiaino calcareo; poi ghiaietta e sabbia. **Prelevamento di campioni per l'analisi.**
152. *Depressione paludosa*. Circa 40 cm. di humus; poi ghiaie e sabbie. — **Prelevamento campione per l'analisi.**
153. *Aratorio*. 30-45 cm. di terriccio sabbioso-argilloso, grigio-biancastro o cenerognolo; quindi ghiaino e sabbie.
154. *Prato paludoso*. Ghiaino calcareo e sabbia impastati con un po' di argilla cinerea, quasi fino alla superficie del suolo.
155. *Aratorio*. Circa 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-giallastro, chiaro; quindi un velo d'argilla azzurriccia; poi ghiaie e sabbie calcaree.
156. *Prato paludoso*. cm. 30 circa di terriccio un po' ghiaioso, humifero; poi ghiaie.
157. *Aratorio e vigne*. 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra.
158. *Prato paludoso*. Sino a 60 cm. di terriccio sabbioso-argilloso, grigio-giallastro; quindi ghiaie e sabbie.
159. *Aratorio*. m. 0,5 di terra sabbioso-argillosa, giallastra; poi ghiaie e sabbie.
160. *Vigneto*. Qualche decimetro di terra sabbiosa con ghiaietta; poi sabbie e ghiaie.
161. *Aratorio*. 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra, poi ghiaino e sabbie calcaree.
162. *Aratorio*. Circa 50 cm. di terriccio sabbioso, a'quanto ghiaioso, giallastro; poi ghiaie e sabbie.
163. *Aratorio e vigne*. Ghiaie calcaree miste alla superficie con terra sabbioso-humifera, scura.
164. *Aratorio*. Alla superficie terra sabbiosa, scura, con ghiaietta; poi ghiaie calcaree.
165. *Bosco*. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra.
166. *Aratorio*. 20-40 cm. di terriccio sabbioso argilloso, misto con ghiaino; quindi ghiaie calcaree.
167. *Aratorio*. 1 m. e più di terra sabbioso-argillosa con ghiaie calcaree; poi ghiaie.
168. *Aratorio*. 25-50 cm. di terriccio sabbioso, giallastro; poi ghiaie.
169. *Aratorio*. Meno di 1 m. di terra bruna, sabbioso-argillosa, con ghiaia.
170. *Aratorio*. 10-20 cm. di terriccio sabbioso-argilloso misto con molto ghiaino; quindi ghiaia.
171. *Aratorio*. 30-40 cm. di terra sabbioso-argillosa, con ghiaia, poi sabbia e ghiaia calcarea.
172. *Aratorio*. 10-40 cm. di terriccio sabbioso-argilloso, misto con molto ghiaino; quindi ghiaie e sabbie.
173. *Prato umido*. Ghiaie calcaree appena sotto la cotica erbosa.
174. *Prato umido*. 1 m. di argilla alquanto sabbiosa, giallastra.
175. *Prato umido*. Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, giallastra.
176. *Aratorio*. C. al N. 175.
177. *Prato umido*. Quasi 1 m. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaietta e sabbia.
178. *Prato umido*. 60-70 cm. di terra sabbioso-argillosa, giallastra; poi ghiaietta.
179. Circa 40-60 cm. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaie e sabbie calcaree.
180. *Aratorio*. 1 m. di limo sabbioso-argilloso, giallastro.
181. *Aratorio*. 10-40 cm. di terriccio sabbioso, grigio-scuro, misto con molta ghiaietta; poi ghiaie.
182. *Prato umido*. C. al N. 181.
183. *Aratorio*. Ghiaie calcaree miste alla superficie con terra sabbiosa, bruno-giallastra.
184. *Prato umido*. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa.
185. *Prato umido*. Oltre 1 m. d'argilla.
186. *Prato umido*. Circa 50 cm. d'argilla; poi ghiaie e sabbie.
186 *bis*. *Prato umido*. 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra.
187. C. al N. 184.

188. C. al N. 184.
189. C. al N. 184.
190. C. al N. 184.
191. *Prato umido.* Circa 1 m. di argilla; poi ghiaie e sabbie.
192. *Prato umido.* Sino a 80 cm. di terriccio argilloso; poi ghiaie e sabbie.
193. *Aratorio.* Circa m. 1-1,2 di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra; poi ghiaie e sabbie calcaree.
194. *Aratorio.* 1 m. e più di terra argilloso-sabbiosa, giallastra.
195. *Aratorio.* Ghiaie calcaree grossolane miste alla superficie con terra sabbiosa.
196. *Aràtorio.* Ghiaie preval. calcaree miste alla superficie con terra sabbiosa, bruno-giallastra.
197. *Aratorio.* Da 10 a 40 cm. di terriccio misto con molta ghiaia; poi ghiaie e sabbie.
198. *Aratorio.* Alcuni decimetri di terra sabbiosa con ghiaia; poi ghiaie calcaree.
199. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con qualche ciottolo.
200. *Aratorio.* m. 1 di terra c. s.; poi ghiaie.
201. *Prato umido.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-humifera.
202. *Depressione umida.* Ghiaie calcaree grossolane ricoperte alla superficie di *humus.*
203. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa con grosse concrezioni.
204. *Aratorio.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra.
205. Oltre 1 m. di argilla azzurrognola.
206. 1 m. di sabbia finissima e argilla grigia e azzurrognola.
207. C. al N. 204.
208. *Medicaio.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa.
209. *Aratorio.* C. al N. 208.
210. *Prato paludoso.* Alcuni decimetri di terra sabbioso-humifera; poi ghiaie e sabbie.
211. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla finemente sabbiosa, grigiastra o grigio-giallastra.
212. *Prato umido.* 40-50 cm. di terra sabbioso-argillosa, humifera, scura; poi ghiaie.
213. *Prato umido.* 20-30 cm. c. s.; poi ghiaie.
214. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa.
215. C. al N. 214.
216. *Campi.* Ghiaie calcaree coperte da uno strato superficiale di terra sabbioso-argillosa, humifera, scura.
217. *Aratorio.* Ghiaie calcaree miste alla superficie con terra sabbioso-argillosa, bruna.
218. *Aratorio.* Alcuni decimetri di terra sabbioso-argillosà, humifera, scura, con ghiaia; poi ghiaie calcaree grossolane.
219. *Prato umido.* 25-35 cm. di terra sabbioso-humifera, scura; poi sabbie e ghiaie.
220. *Campi.* Sino a m. 0,5 di terra sabbioso-argillosa, grigio-bruna; poi ghiaia.
221. *Aratorio.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra.
222. *Aratorio.* Qualche decimetro di terra sabbioso-argillosa, bruna, con ghiaia; poi ghiaie.
223. C. al N. 222.
224. *Aratorio.* Alcuni decimetri e sino a 1 m. di terra sabbioso argillosa, con ciottoli; poi ghiaie.
225. *Aratorio.* 50-60 cm. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra; poi ghiaia.
226. *Aratorio.* Sino a m. 0,5 di terra sabbiosa; poi ghiaie calcaree grossolane.
227. *Aratorio.* 60 cm. di terra sabbioso-argillosa, con ciottoli; poi ghiaia.
228. *Aratorio.* Qualche decimetro di terra sabbioso-argillosa, bruna, con ciottoli; poi ghiaia.
229. *Aratorio.* Strato arabile di terra sabbioso-argillosa, scura, con ghiaia; poi ghiaie calcaree.
230. C. al N. 228.
231. Da 80 cm. a 1 m. di terra sabbioso-humifera; poi ghiaia.
232. *Medicaio.* Da 1 m. a m. 1,5 di terra sabbioso-argillosa, giallo-bruna, con ciottoli; poi ghiaie e sabbie calcaree.

233. *Aratorio.* Sabbie e ghiaie calcaree: strato arabile di terra sabbioso-bruna, con ciottoli
234. *Campi.* Ghiaie calcaree sino alla superficie del suolo.
235. C. al N. 233.
236. *Aratorio.* Sabbie e ghiaie calcaree grossolane sino alla superficie: strato arabile di terra sabbiosa, scura per *humus*, con ciottoli.
237. *Aratorio.* Ghiaie calcaree miste alla superficie con terra sabbioso-argillosa.
238. *Aratorio.* Ghiaie calcaree miste alla superficie con terra sabbioso-argillosa, humifera.
239. *Aratorio.* 1 m. di argilla sabbiosa con molti ciottoli calcarei alla superficie.
240. *Campi.* 1 m. di terra argilloso-sabbiosa.
241. *Cava.* Sabbie finissime e argilla con concrezioni calcaree, bruno-giallastre verso la superficie, grigio-verdognola in profondità.
242. *Aratorio.* Sabbie e ghiaie calcaree miste alla superficie con terra sabbiosa, bruna; in profondità argilla.
243. *Incisione artificiale.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, biancastra o giallastra.
244. *Campi.* Strato arabile di terra sabbioso-argillosa, scura; poi ghiaie.
245. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra verso la superficie.
246. *Aratorio.* Sino a m. 0,5 e talvolta più di terra sabbioso-argillosa, bruna, con ciottoli; poi ghiaia.
247. *Aratorio.* Alcuni decimetri di terra sabbioso-argillosa, bruna, con ciottoli; poi sabbie e ghiaino calcareo.
248. *Vigna.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, con ciottoli alla superficie.
249. *Medicaio.* Ghiaie calcaree, miste alla superficie con terra sabbioso-argillosa, bruna.
250. *Campi e vigne.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con ciottoli alla superficie.
251. C. al N. 249.
252. C. al N. 250.
253. *Aratorio.* Qualche decimetro di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con ghiaia; poi ghiaie calcaree.
254. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra alla superficie.
255. C. al N. 253.
256. *Aratorio.* Ghiaie calcare grossolane miste alla superficie con terra sabbiosa, grigio-bruna.
257. *Aratorio.* Circa 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallo-bruna; poi ghiaie.
258. *Trifogliaio.* Ghiaie calcaree miste alla superficie con terra sabbioso-argillosa, bruna.
259. *Aratorio.* Ghiaie calcaree, miste alla superficie con terra sabbiosa.
260. C. al N. 258.
261. *Campi.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, con qualche ciottolo alla superficie.
262. *Fosso.* 80 cm. di terra sabbioso-argillosa, bruna o grigio-azzurrognola con macchie ocracee; poi ghiaino e sabbie calcaree.
263. *Prato umido.* Oltre 1 m. di terra sabbiosa, finissima, alquanto argillosa.
264. *Aratorio.* Alcuni decimetri e sino a 1 m. di terra sabbioso-argillosa, con ciottoli.
265. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra.
266. *Aratorio.* 1 m. di limo bruno, humifero.
267. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla grigio-giallastra.
268. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla bruna per *humus*.
269. *Aratorio.* Ghiaietta calcare mista con terra sabbioso-humifera, scura; in profondità ghiaie e sabbie.
270. *Orto.* Oltre 1 m. di argilla grigia, superficialmente giallastra.
271. *Campi.* Da 10 a 30 cm. di terra bruno-giallastra con ghiaie; poi ghiaie e sabbie.
272. *Campi.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, superficialmente giallastra.
273. C. s.
274. *Campi.* Ghiaie e sabbie calcaree; strato superficiale di terra sabbioso-argillosa con ghiaietta.
275. *Vigna.* Oltre 1 m. di terra argillosa, bruna alla superficie, giallastra in profondità.

276. *Aratorio.* 1 m. d'argilla bruna.
277. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla grigio-giallastra con concrezioni calcaree.
278. *Bassura paludosa.* Oltre 1 m. di terra argilloso-humifera, bruna.
279. *Medicaio.* Oltre 1 m. di argilla giallastra con concrezioni calcaree.
280. *Campi.* Ghiaie e sabbie calcaree; strato superficiale di terra sabbioso-argillosa con ghiaietta.
281. Oltre 1 m. di limo humifero, bruno: alveo di piena del Corno.
282. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla con ciottoli e con concrezioni calcaree.
283. Ghiaie e sabbie calcaree; strato superficiale di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con ghiaia.
284. *Campi.* Oltre 1 m. di argilla giallastra.
285. *Campi.* Oltre 1 m. di argilla grigiastra, superficialmente giallastra.
286. C. s.
287. *Aratorio.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa con ciottoli; poi ghiaie.
288. *Campi.* Sino a 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra; poi ghiaia.
289. *Fossato.* 1 m. di argilla sabbiosa, giallastra.
290. *Fossato.* 70-80 cm. di terra argilloso-sabbiosa, giallo-rossastra; poi ghiaietta.
291. *Campi.* 20-40 cm. di terra sabbioso-argillosa, giallo-rossastra, con ghiaia; poi ghiaie e sabbie.
292. *Campi.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, grigio-giallastra.
293. *Palude.* 20 cm. di terra argillosa; poi ghiaie e sabbie.
294. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra argilloso-sabbiosa, bruno-giallastra alla superficie.
295. *Campi.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruna, con ciottoli.
296. *Campi.* 20-40 cm. di terra sabbioso-argillosa con ciottoli; poi ghiaie e sabbie.
297. *Aratorio.* 20-40 cm. di terra sabbioso-argillosa, bruna per *humus;* poi ghiaie e sabbie.
298. *Prato umido.* Ghiaie grossolane con sabbia; strato superficiale di terra sabbioso-argillosa.
299. *Prato umido.* Ghiaie e sabbie: strato superficiale di terra sabbioso-argillosa.
300. *Campi.* In media 30 cm. di terra sabbioso-argillosa con ghiaietta; poi ghiaie e sabbie.
301. *Campi.* 40 cm. di terra c. s.; poi ghiaie.
302. *Aratorio.* 20-40 cm. di terra bruna con ghiaino; poi ghiaie e sabbie.
303. *Prato umido.* In media 80 cm. di terra argilloso-sabbiosa, bruna-giallastra; poi ghiaie.
304. *Prato umido.* 30-40 cm. di argilla humifera; poi ghiaietta e sabbia.
305. *Prato paludoso.* 80 cm. di argilla bruna per *humus*; poi ghiaie calcaree.
306. *Prato paludoso.* 40-78 cm di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaietta.
307. *Prato paludoso*, con piccole bassure paludose. Strato superficiale argilloso-humifero, di spessore variabile da 10 cm. a qualche decim.; poi ghiaia.
308. *Bassura paludosa.* Da 40 cm. a 1 m., a luoghi anche più, di torba; poi ghiaie.
309. *Prato paludoso.* Da 20 cm. sino a 1 m. di argilla grigio bruna o azzurrognola; poi ghiaietta e sabbia.
310. *Depressione umida.* Da 50 cm. a 1 m. o più di terriccio vegetale; poi ghiaietta.
311. *Fosso.* Strato da 30 cm. a 1 m. di argilla superficialmente bruna; poi ghiaie con sabbie acquifere. Nelle depressioni strato di torba.
312. C. s.
313. *Campi.* Ghiaie e sabbie calcaree; strato superficiale di terra sabbioso-argillosa, bruna per *humus*, con ghiaietta.
314. C. al N. 313.

Rettangolo H.

1. *Fossato.* Oltre 1 m. di sabbia finissima e argilla biancastra o giallastra.
2. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla più o meno sabbiosa.
3. *Aratorio.* Sino a 1 m. di terriccio sabbioso, giallastro; poi sabbie e ghiaie calcaree.
4. *Aratorio.* C. al N. 2.

5. *Fossato.* Strato superficiale composto di terriccio grigio-scuro, humifero, con ghiaino; poi sabbia e ghiaietta.
6. *Aratorio.* Oltre m. 1,5 di limo sabbioso-argilloso, giallastro o grigio-biancastro.
7. *Radura incolta.* Oltre 1 m. d'argilla.
8. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa: strato superficiale sabbioso, grigio-giallastro.
9. Oltre m. 1,5 di sabbia finissima, alquanto argillosa, grigio-biancastra, con macchie e screziature giallo-ocracee.
10. Oltre 1 m. d'argilla.
11. *Cava di ghiaia e sabbia.* Da 50 cm. a 1 m. di terra sabbiosa con scarso ghiaino; quindi ghiaie e sabbie calcaree.
12. *Aratorio.* Oltre m. 1,5 di argilla e sabbia finissima.
13. *Prato umido.* Oltre m. 1 di limo sabbioso-argilloso.
14. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo.
15. *Aratorio.* Strato arabile molto ghiaioso; poi ghiaie e sabbie.
16. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigio-giallastro.
17. Strato superficiale composto di terra vegetale; poi oltre 1 m. di limo.
18. *Aratorio.* Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso.
19. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra verso la superficie.
20. C. al N. 19.
21. *Aratorio.* Ghiaie e sabbie sino alla superficie del terreno.
22. C. al N. 19.
23. *Aratorio.* 2 m. e più di terra sabbioso-argillosa, grigio-biancastra o grigio-giallastra.
24. *Palude.* 1 m. di terra sabbioso-humifera.
25. *Prato paludoso.* C. al N. 23.
26. *Scavo.* C. al N. 23.
27. *Aratorio.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra verso la superficie.
28. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, giallastra verso la superficie.
29. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla alquanto sabbiosa, giallastra verso la superficie.
30. *Prato umido.* C. al N. 29.
31. *Aratorio.* C. al N. 28.
32. C. al N. 28.
33. *Campi.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, giallo-bruna per abbondanza di *humus* alla superficie.
34. *Cava d'argilla alla fornace Foredana.* Da 40 a 80 cm. di terriccio sabbioso, grigio, un po' scuro per *humus;* quindi 2 m. e più di argilla alquanto sabbiosa, calcarea, biancastra, cenericcia o giallastra, compatta, con qualche zonula più sabbiosa.
35. *Prato* a Calluna. Oltre 1 m. di argilla: strato superficiale sabbioso-argilloso, quasi decalcificato.
36. C. al N. 35.
37. *Aratorio.* Da 30 a 60 cm. di terriccio sabbioso-argilloso, grigiastro; poi ghiaietta calcarea.
38. Oltre m. 1,5 di argilla sabbiosa.
39. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla: strato superficiale sabbioso, giallastro.
40. *Aratorio.* Oltre 1 m. d'argilla.
41. Oltre 1 m. d'argilla.
42. C. al N. 39.
43. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla giallastra o cenericcia.
44. *Aratorio.* Strato superficiale sabbioso-ghiaioso; poi ghiaino e sabbie.
45. Da 20 a 40 cm. di terriccio sabbioso; poi ghiaie.
46. *Aratorio.* Oltre 1 m. d'argilla, alquanto sabbiosa.
47. Ghiaie calcaree e sabbie: strato superficiale composto di terriccio grigio-giallastro, misto a ghiaino.
48. C. al N. 26.
49. C. al N. 28.
50. C. al N. 28.

51. C. al N. 28.
52. C. al N. 28.
53. *Incisione sulla sponda destra della roggia Žumièl.* Oltre m. 1,5 di argilla gialliccia, chiara, con screziature cenerognole o verdastre e con macchie rugginose.
54. *Prato paludoso.* Oltre 1 m. di argilla gialliccia o verdiccia.
55. C. al N. 54.
56. *Prato paludoso.* Oltre m. 1,5 di argilla giallastra o cenere-bruna; strato superficiale (sino a 40 cm. di profondità) sabbioso-argilloso, giallastro.
57. *Prato umido.* Oltre m. 1,5 di argilla a screziature rugginose o verdiccie.
58. *Prato umido.* Oltre 1 m. di argilla, bruna, con terra vegetale verso la superficie.
59. *Incisione lungo la roggia.* Sino a 1 m. di terra vegetale, spugnosa; poi argilla gialliccia o verdastra.
60. *Incisione artificiale.* Oltre m. 1,5 di argilla gialliccia, screziata di verde e con macchie rugginose, sparsa di concrezioni.
61. Oltre m. 1,5 di argilla.
62. *Incisione lungo la roggia.* Oltre 2 m. di argilla gialliccia, o verdiccia, sabbioso-giallastra verso la superficie.
63. Oltre 1 m. d'argilla.
64. *Prato paludoso.* C. al N. 63.
65. *Prato paludoso.* C. al N. 63.
66. *Incisione lungo la roggia.* Oltre m. 1,5 di argilla compatta, gialliccia o verdiccia.
67. Circa 40 cm. di terriccio sabbioso-argilloso, misto con alquanto ghiaino; quindi ghiaie calcaree e sabbie.
68. *Palude.* C. al N. 63.
69. *Palude.* Circa 40-50 cm. di terriccio vegetale; poi ghiaino e sabbie calcaree.
70. *Palude.* 75 cm. di terra argilloso-humifera, spugnosa, nerastra; poi ghiaino e sabbie calcaree.
71. *Palude.* 40 cm. di fango vegetale, nerastro; poi ghiaino e sabbia.
72. *Palude.* C. al N. 63.
73. C. al N. 72.
74. *Palude.* Circa 40 cm. di terra vegetale, spugnosa, nerastra; poi ghiaino e sabbie calcaree.
75. *Palude.* Circa m. 1,10 di terra vegetale, spugnosa; poi ghiaie.
76. *Palude.* Oltre 1 m. di argilla, giallastra verso la superficie.
77. *Palude.* In media 40 cm. di terriccio argilloso-humifero, bruno; poi ghiaino e sabbie.
78. *Palude.* Sino a 40-50 cm. di argilla bianco-bruna, poi ghiaino: strato superficiale (15-20 cm.) più o meno abbondantemente humifero, nerastro.
79. *Palude.* 40-50 cm. di argilla bruna per *humus;* poi ghiaie e sabbie.
80. 15-25 cm. di terricchio humifero, misto con alquanto ghiaino; poi ghiaie e sabbie.
81. *Aratorio.* 15 cm. di terriccio sabbioso-humifero, nerastro; poi ghiaino e sabbie calcaree.
82. *Aratorio.* Strato arabile (20 cm.) sabbioso-argilloso, giallo-bruno; poi ghiaietta e sabbie.
83. *Aratorio.* 15 cm. di terra sabbioso-ghiaiosa; poi ghiaino e sabbie.
84. C. al N. 83.
85. C. al N. 81.
86. *Aratorio.* Ghiaino e sabbie calcaree: strato arabile sabbioso-ghiaioso, nerastro per abbondanza di *humus.*
87. *Aratorio.* Ghiaino e sabbie sino alla superficie.
88. C. al N. 87.
89. *Bosco (prevalentemente a quercia).* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa.
90. *Palude.* Circa 50 cm. di argilla giallo-bruna; poi ghiaie e sabbie.
91. *Palude.* Circa 1 m. di argilla ricca di *humus*; poi ghiaie e sabbie.
92. *Palude.* Circa 40 cm. di terra vegetale; poi ghiaie e sabbie.
93. *Prato paludoso.* Strato superficiale humifero; poi ghiaie e sabbie.

94. *Aratorio*. Ghiaie calcaree sino alla superficie.
95. C. al N. 94.
96. *Aratorio*. Strato superficiale (10-20 cm.) di terra sabbioso-ghiaiosa; poi sabbie e ghiaie calcaree.
97. *Palude*. 1 m. d'argilla.
98. *Prato umido*. Circa 75. cm. di terriccio argilloso; poi ghiaie e sabbie.
99. C. al N. 98.
100. *Prato paludoso*. m. 1,5 d'argilla.
101. *Aratorio*. Circa 15-20 cm. di terriccio sabbioso-argilloso, giallastro, misto a ghiaino; poi ghiaie e sabbie.
102. *Prato paludoso*. 20 cm. di terra sabbioso-argillosa con ciottoli; poi ghiaie e sabbie calcaree.
103. *Bosco*. Oltre 1 m. d'argilla sabbiosa, giallastra verso la superficie.
104. *Campi*. 15-20 cm. di terriccio misto a ghiaino; poi ghiaie e sabbie: a 50 cm. di profondità s' incontra uno strato concrezionare, petroso; poi sabbie.
105. C. al N. 103.
106. *Campi*. Ghiaino calcareo sino alla superficie.
107. C. al N. 106.
108. C. al N. 107.
109. *Aratorio*. Strato arabile sabbioso-argilloso, con ghiaino; poi ghiaie bianche, calcareo-dolomitiche.
110. *Aratorio*. Alcuni decimetri di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaie.
111. *Prato paludoso*. Sino a 1 m. e talvolta anche più di terra vegetale, nerastra; poi ghiaie e sabbie.
112. *Aratorio*. Ghiaie calcaree, miste verso la superficie con terra sabbioso-humifera, bruna.
113. *Aratorio*. Strato superficiale sabbioso, un po' humifero, grigio-scuro, misto più o meno abbondantemente con ghiaino; poi sabbie e ghiaietta calcarea.
114. *Medicaio*. Strato arabile di terra sabbiosa, bruno-giallastra con ghiaino; poi sabbie e ghiaie calcaree.
115. *Aratorio*. Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, giallastra.
116. *Bosco*. C. al N. 115.
117. *Prato umido*. Da 60 cm. a 1 m. di terra sabbioso-humifera, scura; poi sabbie e ghiaietta.
118. *Prato umido*. 20-40 cm. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaie e sabbie.
119. *Orto*. 35-45 cm. di terriccio sabbioso-ghiaioso, giallastro; poi sabbia e ghiaino.
120. *Prato umido*. Sino a 1 m. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaino e sabbia.
121. *Prato umido*. Da 30 a 40 cm. di terriccio argilloso-humifero; poi sabbia e ghiaino.
122. *Prato umido*. 1 m. di argilla sabbiosa, poi ghiaietta.
123. *Prato umido*. Da 40 cm. a 1 m. di terriccio sabbioso, talvolta humifero, nerastro; poi ghiaino.
124. *Prato umido*. Circa 1 m. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaie e sabbie.
125. *Prato umido*. 30 cm. di terriccio finemente sabbioso, un po' bruno per *humus*; quindi sabbia e ghiaino.
126. C. al N. 125.
127. *Aratorio*. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa.
128. *Prato umido*. Fino a 60 cm. di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra; poi ghiaie e sabbie.
129. *Prato umido*. 10-40 cm. di terra sabbioso-argillosa, grigio-bruna; poi ghiaie e sabbie.
130. *Prato umido*. Da 70 cm. a 1 m. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro; quindi ghiaino e sabbie calcaree.
131. *Prato umido*. Da 70 cm. a 1 m. di terra sabbioso-argillosa; poi sabbie e ghiaie.
132. C. al N. 131.
133. *Aratorio*. 80 cm. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra; poi sabbie e ghiaie.
134. *Medicaio*. 1 m. o poco più di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaie.

135. *Aratorio.* 1 m. di limo sabbioso-argilloso, giallastro; strato superficiale misto con un po' di ghiaino.
136. *Campi.* Oltre 1 m. di argilla sabbioso-biancastra o gialliccia; strato superficiale sabbioso-argilloso, giallastro-chiaro, con concrezioni calcareo-sabbiose.
137. *Campi.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, giallastro-bruna, mista alla superficie con un po' di ghiaino calcareo.
138. C. al N. 137.
139. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa.
140. *Aratorio.* Oltre m. 1,5 di argilla sabbiosa, gialliccia.
141. *Cava di sabbia e ghiaia.* Circa 35 cm. di terriccio sabbioso-ghiaioso; quindi sabbie e ghiaie.
142. C. al N. 136.
143. C. al N. 136.
144. *Prato umido.* Sino a 70 cm. di terriccio sabbioso-argilloso, misto con un po' di ghiaino; indi sabbie e ghiaie calcaree.
145. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, giallastra.
146. C. al N. 145.
147. C. al N. 145.
148. *Aratorio.* 25-30 cm. di terriccio sabbioso-ghiaioso; poi ghiaie e sabbie.
149. C. al N. 148.
150. *Medicaio.* Ghiaie calcaree sino alla superficie; strato arabile di terra sabbioso-scura, ghiaiosa.
151. *Aratorio.* 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra.
152. *Prato paludoso.* 1 m. di limo sabbioso-argilloso; poi ghiaie e sabbie.
153. *Prato paludoso.* Circa 80 cm. di limo sabbioso-argilloso, grigiastro; poi ghiaie e sabbie.
154. C. al N. 152.
155. C. al N. 151.
156. C. al N. 151.
157. C. al N. 151.
158. *Aratorio.* Strato arabile sabbioso-ghiaioso; poi ghiaie e sabbie.
159. *Aratorio e vigneto.* Ghiaie calcaree sino alla superficie; strato arabile di terra sabbioso-humifera, bruna, molto ghiaiosa.
160. *Aratorio.* Ghiaie calcaree, miste alla superficie con poca terra sabbiosa, grigiastra.
161. *Aratorio.* 35 cm. circa di terriccio sabbioso, grigio-scuro, humifero, misto più o meno abbondantemente con ghiaino; poi ghiaie e sabbione.
162. *Aratorio.* Strato arabile (15-25 cm.) sabbioso-ghiaioso, grigio-giallastro; poi ghiaie bianche, calcareo-dolomitiche.
163. *Aratorio.* Strato superficiale di terra sabbioso-argillosa, giallastra, con ciottoli calcarei; poi ghiaie.
164. C. al N. 162.
165. *Medicaio.* Ghiaie grossolane e sabbia sino alla superficie.
166. *Prato paludoso.* Ghiaie bianche, calcaree, appena sotto la cotica erbosa.
167. *Aratorio.* Ghiaie grossolane sino alla superficie: strato arabile composto di terra sabbiosa con molto ghiaino. Ciottoli sino a 6-8 cm. di lunghezza: in assoluta prevalenza gli elementi calcareo-dolomitici, bianchi; poi calcari grigi e scuri, arenarie calcaree eoceniche: rare le roccie della Carnia.
168. *Aratorio.* Ghiaia sino alla superficie; strato arabile ghiaioso-sabbioso, grigiastro.
169. C. al N. 168.
170. C. al N. 160.
171. *Aratorio.* Ghiaie calcaree miste alla superficie con terra sabbioso-argillosa.
172. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla azzurriccia o cenerognola, giallastra.
173. *Aratorio.* Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra.
174. *Prato paludoso.* Sino a 60 cm. di terra sabbioso-argillosa, alla superficie alquanto humifera, bruna; poi ghiaie.
175. C. al N. 171.

176. *Aratorio*. Ghiaie calcaree sino alla superficie.
177. *Aratorio*. Oltre 1 m. di argilla finemente sabbiosa, grigia o grigio-giallastra.
178. *Aratorio*. 1 m. e più di terra sabbioso-argillosa.
178 bis. *Campi*. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa.
179. *Medicaio*. Sabbie e ghiaie calcaree miste alla superficie con terra sabbiosa, bruna; in profondità argilla.
180. *Seminativo*. Strato arabile di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con ciottoli; poi ghiaie e sabbie calcaree.
181. *Fossato*. 20-30 cm. di terra vegetale, scura; poi sabbie e ghiaino calcareo.
182. Strato superficiale di terra sabbioso-argillosa, humifera, con qualche ciottolo calcareo; poi sabbie finissime e argilla.
183. *Fosso*. 25 cm. di terra argilloso-humifera, scura; poi argilla bruna od azzurrognola: a m. 0,5-1 di profondità ghiaino calcareo. Pochi metri più a sud, lungo il fosso, alla base dell'argilla, fra questa e la ghiaia s' interpone uno strato di torba. Il fosso solca una leggera depressione del suolo.
184. *Fosso*. 50-70 cm. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra; poi sabbie e ghiaie.
185. *Fosso*. In media 1 m. di argilla scura per *humus* alla superficie, gialla in profondità: poi ghiaie e sabbie.
186. C. al N. 181.
187. *Aratorio*. 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra.
188. *Aratorio*. Circa m. 0,5 di terra sabbioso-argillosa, scura o giallo-bruna; poi ghiaie.
189. Ghiaie e sabbie sino alla superficie dei campi: strato arabile di terra sabbioso-ghiaiosa.
190. *Prato umido*. Da 50 a 60 cm. di terra argilloso-humifera, nerastra; poi ghiaino calcareo.
191. *Aratorio*. Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, giallastra.
192. *Campi*. 30-40 cm. di terra sabbioso-argillosa; poi ghiaie.
193. *Fosso*. 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra; poi ghiaie.
194. *Campi*. Oltre a m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra.
195. C. al N. 194.
196. *Vigna*. Circa 30-40 cm. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra; poi ghiaie.
197. *Prato umido*. Oltre 1 m. di limo sabbioso-argilloso, verso la superficie bruno per abbondanza di *humus*.
198. *Aratorio*. Circa 80-90 cm. di argilla biancastra, alquanto sabbiosa; poi sabbia e ghiaino.
199. *Aratorio*. Oltre m. 1,2 di argilla.
200. *Campi*. 1 m. di terra sabbioso-argillosa.
201. *Aratorio*. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, giallastra.
202. *Medicaio*. 30-40 cm. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra con ciottoli; poi ghiaie calcaree.
203. *Aratorio*. 1 m. di terra sabbioso-argillosa, bruno-giallastra, con qualche ciottolo.
204. C. al N. 203.
205. *Aratorio*. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, alla superficie bruna per *humus*.
206. *Aratorio*. Strato arabile di terra sabbioso-argillosa, scura; poi ghiaie calcaree.
207. *Campi*. Oltre 1 m. di terra sabbioso-argillosa, con qualche ciottolo calcareo alla superficie.
208. *Campi*. Ghiaie e sabbie calcaree, coperte da uno strato più o meno potente di terra sabbioso-argillosa, grigio-giallastra.
209. *Campi*. Ghiaie e sabbie calcaree: strato superficiale sabbioso-argilloso, grigio-giallastro.
210. *Campi*. Oltre 1 m. di terra argilloso-sabbiosa.
211. C. s.
212. *Campi*. 20-40 cm. di terra sabbioso-argillosa, grigio-scura; poi ghiaietta.
213. *Campi*. Oltre 1 m. di argilla grigiastra, con concrezioni sabbioso-calcaree, sabbiosa e giallastra alla superficie.

214. C. al N. 210.
215. C. al N. 213.
216. C. al N. 213.
217. C. al N. 213.
218. *Campi.* Ghiaietta e sabbia calcarea: strato superficiale ghiaioso argilloso, giallastro.
219. *Aratorio.* Ghiaia e sabbie calcaree, miste alla superficie con terra sabbioso-humifera.
220. *Aratorio.* Oltre 1 m. di argilla alquanto sabbiosa, grigiastra; strato superficiale giallastro con concrezioni calcaree.
221. Oltre 1 m. d'argilla.
222. *Prati umidi.* Strato superficiale di spessore variabile, da 30 cm. sino a 1 m., di argilla bruna; poi ghiaie e sabbie acquifere. Nelle depressioni del suolo, strato di torba.
223. *Prato umido.* 1 m. di argilla sabbiosa, alla superficie bruno-giallastra. Rialzo del terreno.
224. *Depressione paludosa.* Da 50 cm. a 1 m. e talvolta anche più di torba poltigliosa; poi ghiaie con sabbia.
225. C. s.
226. *Campi.* Oltre 1 m. di argilla sabbiosa, giallastra.
227. C. s.

PARTE II.ª

Studio fisico - chimico e agronomico

CAPITOLO I.

LA ZONA DELLE RISORGIVE

1. — Generalità e raccordi.

La descrizione geologica e idrologica che forma oggetto della parte prima del presente lavoro sulla zona delle risorgive del Basso Friuli, ne costituisce quella indispensabile premessa, sancita dalla tecnica e dalla pratica, che, in tal genere di ricerche, permette di raggiungere, coi migliori risultati, le precipue finalità che alle *Carte geoagronomiche* si richiedono.

Lo scrivente, cui spetta l'iniziativa e la direzione del complesso lavoro, ha voluto perciò di proposito che alla parte geologica fosse dato quel largo sviluppo, che a un sommario esame potrebbe forse sembrare eccessivo, necessario tuttavia a porre nel quadro delle conoscenze attuali le alterne vicende del periodo quaternario della vasta pianura nella quale è compresa la zona delle risorgive in istudio.

Le deduzioni fondamentali del rilievo geologico, di notevole interesse scientifico e pratico, riguardano pertanto le condizioni di un più ampio territorio e concorrono altresì a lumeggiare, in parte, alcuni importanti problemi sulla formazione e costituzione dei terreni della zona littoranea che questa Stazione sta ora pure attivamente esaminando.

Di conseguenza, frequenti saranno i richiami a quanto tratteggiato in dettaglio dal geologo, la cui opera a sua volta ha potuto svolgersi in pieno accordo e di pari passo col lavoro d'indagine sperimentale del laboratorio.

Tale coordinamento delle ricerche, sulla cui opportunità si è insistito anche nei precedenti studi, ha contribuito assai agli scopi essenziali del lavoro: varie questioni hanno poi trovato, nell'uno e nell'altro ordine d'indagine, conferma piena e indipendente.

Non è questa forse l'occasione più opportuna per ridire dell'utilità degli studi geoagronomici e dell'indirizzo più consono da imprimersi ai medesimi. Sull'importante argomento, è stato d'altronde recentemente e autorevolmente riferito da M. GORTANI (1) che ha riportato nel contempo

(1) M. GORTANI. *La Cartografia agrogeologica in Italia.*
Relazione alla IV Conferenza agrogeologica internazionale (Roma 1924) in "Giornale di Geologia pratica" anno XVIII - 1923 - fasc. I - IV.

un'accurata bibliografia agrogeologica di quanto sinora compiuto in Italia. Gioverà solo ricordare come gli studi del genere necessiterebbero di essere convenientemente sussidiati in relazione ai grandi vantaggi da essi ritraibili, l'argomento è tuttavia strettamente connesso col problema della nostra sperimentazione agraria che, se indubbiamente meglio inquadrato da provvide recenti disposizioni legislative, attende ancora una più adeguata soluzione.

Nella breve premessa di presentazione si è accennato come questa Stazione, nella parte di programma da tempo predisposta per l'illustrazione graduale della vasta regione nella quale esplica la propria complessa attività, vada man mano, con precisa intenzione, scegliendo le zone più bisognose e meritevoli di attento studio, che, o per molteplici e difficoltose condizioni ambientali, o per errato indirizzo, si dimostrano più suscettibili di radicali e convenienti trasformazioni agrarie.

Tutto sembra dimostrare che la via percorsa e da percorrere risponde ad un giusto criterio, che va segnando su basi scientifico-pratiche le norme e le condizioni da realizzarsi per la redenzione e lo sfruttamento di zone quasi abbandonate o comunque grandemente trascurate.

Ai primi saggi di orientamento sono seguiti infatti, da parte di questa Stazione, gli studi sulle interessanti conoidi diluviali che costituiscono l'ossatura della media pianura friulana.

Le indagini successive si sono volte allo studio della vasta fascia collinare eocenica nord orientale della provincia che trovasi tutt'ora in pessime condizioni di sistemazione e coltura.

Ciò ha valso a creare una maggior coscienza intorno ai problemi agricoli di quella fertile plaga che, passate le turbinose vicende create dalla guerra e dalla deprecata invasione nemica, non mancherà di dare, con un maggior risveglio, i risultati che devonsi attendere.

Altri studi sono in corso per le rimanenti formazioni collinari.

E' ora la volta dell'ampia zona delle risorgive, problema di studio posto e iniziato antecedentemente al periodo bellico, ripreso nel 1920 con maggior dettaglio ed esteso a un più vasto comprensorio.

Lo studio precede la grande opera di bonifica idraulica, il cui piano deve necessariamente giovarsi e in buona parte basarsi sui rilievi e sulle conclusioni di massima cui lo studio stesso perviene.

Per tale fortunata circostanza di cose anche la bonifica agraria potrà quindi disporre, sin dal suo primo inizio, di un lavoro di grande dettaglio che ne precisa il conseguente successivo indirizzo tecnico-colturale.

Al presente studio farà immediatamente seguito la trattazione degli interessanti e numerosi problemi riguardanti la zona littoranea di bonifica dall'Isonzo al Piave, nella quale ferve attualmente un ammirevole lavoro per debellare la palude e l'insidia malarica.

Sulla sinistra del Tagliamento i problemi delle due zone, risorgive e littoranea, sono poi più strettamente connessi in relazione alla maggior imponenza qui assunta dal fenomeno della risorgenza delle acque che

richiede particolare esame nei riguardi delle provvidenze di carattere idraulico.

Il compimento graduale delle vaste opere di sistemazione progettate avrà indubbiamente anche una benefica ripercussione nel campo sociale e contribuirà a limitare il doloroso fenomeno dell'emigrazione, troppo sproporzionato in relazione alla ancora notevole e latente capacità produttiva della regione.

Dopo questi brevi accenni e raccordi di massima e prima di entrare nella parte di dettaglio, conviene pure avvertire come il presente lavoro, per la sua mole e per il gran numero di problemi tecnici trattati, non possa proficuamente giungere nelle mani del piccolo agricoltore ignaro di molte questioni.

Alle fiorenti istituzioni agrarie della provincia, agli illuminati proprietari, ai tecnici e in principal modo alla benemerita Cattedra Ambulante provinciale di Agricoltura spetta dunque il compito della divulgazione dei risultati e delle conclusioni più importanti dello studio.

Da parte sua la Stazione assicura il maggior interessamento fattivo, lieta se l'opera di bonifica, da essa da lungo tempo propugnata, che segnerà una tappa gloriosa per la nostra agricoltura, potrà avere al più presto l'invocata pratica attuazione.

2. — Condizioni attuali agrologiche e idrologiche.

Non esattamente definibili risultano i confini da assegnarsi alla zona delle risorgive, per le ragioni altrove esposte in dettaglio (1) e per quelle che potranno ancora quì elencarsi.

Le difficoltà che a questa delimitazione si frappongono riguardano tanto la linea superiore, nella quale il passaggio dalla zona asciutta alla frigida avviene attraverso una zona di transizione variabile in rapporto alle condizioni di piena o di magra della falda freatica che interseca il terreno superficiale, quanto la linea inferiore delle risultive.

Tale linea inferiore è in dipendenza della varia natura costitutiva della coltre alluvionale superficiale; nettamente quindi delineata in corrispondenza dell'emersione di banchi impermeabili argillosi che impediscono il libero deflusso delle acque, appare tuttavia incerta là dove i depositi ghiaiosi superficiali si prolungano alquanto a sud della zona e dove l'incisione, più o meno profonda dei fiumi e delle roggie di risorgiva, che vi determina un corrispondente maggiore richiamo della falda stessa verso le sponde terrazzate, provoca, indipendentemente dalla natura del terreno, una notevole depressione del livello acquifero.

---

(1) A. LORENZI. *La provenienza delle acque e la regione sorgentifera del fiume Stella nel Friuli.* - Op. cit.
Vedasi pure la prima parte del presente studio.

Tutto questo illustra e giustifica l'andamento sinuoso della linea inferiore di risorgenza al quale, in parte, non è forse estranea l'opera modificatrice dell'uomo, pur sempre notevolissima in funzione di tempo.

Torna ancora opportuno rilevare come per le difficoltose condizioni di scolo delle acque, create dalla mancanza di una razionale sistemazione dei corsi di risorgiva, ciò che aggrava la situazione idraulica del territorio, non tutta la regione attualmente palustre, nella parte più a sud, può senz'altro comprendersi entro i limiti reali della zona delle risorgenze. Fra questi limiti, pur non precisi, si estende dunque il territorio di risorgiva che forma quì più particolarmente oggetto di esame sotto l'aspetto agronomico.

Esso presenta forma pressochè trapezoidale ([1]), del quale i due lati maggiori attraversano in senso obbliquo e ad altitudini decrescenti la regione fra Tagliamento e Torre.

La base superiore, indicante il limite medio delle prime trapelazioni della falda freatica e che si prolunga per circa 35 Km., decorre poco al di sotto della *riviera* ([2]) dei numerosi centri abitati che da Codroipo per Bertiolo, Castions di Strada, Bagnaria Arsa, Aiello, giunge al T. Torre.

Il lato inferiore, alquanto tortuoso per le ragioni precedentemente rese note, si appoggia al Tagliamento all'altezza di Varmo e, per Rivignano, Ariis, Torsa, Paradiso, Porpetto, Castions di Mure, si dirige a sud di Strassoldo.

Notevoli le inflessioni a valle di tale linea tra Paradiso e Corgnolo e in corrispondenza della palude di Fauglis.

Una più dettagliata descrizione della percorrenza del limite superiore e inferiore delle risorgive trovasi esposta nella illustrazione geologica a pag. 84-88.

Come conseguenza del mancato parallelismo fra le due basi del trapezio, ne risulta che anche la profondità della vasta zona di risorgenza varia assai da luogo a luogo.

Essa è massima nella regione occidentale del territorio ove sorpassa i 7 Km., in altri punti la sezione è invece alquanto più ristretta e non raggiunge che qualche chilometro, come è facile rilevare anche dall'esame dell'annessa cartina geologica.

La media profondità può tuttavia ritenersi di circa 5 Km., ciò che porta a una valutazione approssimativa dell'intera superficie della zona delle risorgive di 175 Km.^{2}.

Volendosi però da questa detrarre la zona più estrema occidentale, corrispondente all'alta dorsale della conoide del Tagliamento e delimitata a est dal solco nel quale scorre il Corno-Taglio, zona quasi asciutta,

---

([1]) A. Lorenzi. "*Studi sui tipi antropogeografici della pianura padana*". - Firenze 1914, assegna alla zona forma grossolanamente paragonabile a quella di un triangolo isoscele colla base rivolta al lato sinistro del "prisma" del Tagliamento.

([2]) A. Lorenzi, *La provenienza ecc.*

eccettuato il breve tratto infrigidito dal fiume Varmo, la superficie stessa può praticamente ridursi a 150 Km.² pari a 15 mila ettari, come in precedenza indicato.

*
* *

Le caratteristiche geofisiche e idrologiche della zona delle risorgive imprimono alla stessa una fisionomia del tutto speciale anche sotto l'aspetto agrologico che conviene esaminare con qualche dettaglio.

A questo riguardo occorre subito rilevare il passaggio alquanto netto e spiccato che si osserva fra l'alta e la bassa pianura friulana, della quale ultima la zona delle risorgive ne costituisce la parte superiore.

Tale distacco non è tanto dovuto alla diversa origine, chè le conclusioni dello studio geologico ne dimostrano anzi, per la prima volta, in massima, la contemporaneità delle formazioni, quanto invece alle peculiari condizioni idrografiche e alla struttura fisico-meccanica del terreno.

Nell'alta pianura predominano le alluvioni ghiaiose grossolane del periodo vurmiano, variamente ma nel complesso non fortemente alterate dall'azione meteorica; in essa l'aridità e la povertà del suolo è solo in parte temperata dall'abbondanza delle precipitazioni (1).

Per la setacciatura operata dalle stesse correnti di trasporto, tali alluvioni fanno più a valle graduale passaggio a depositi sempre più minuti, contradistinti, a sud della linea superiore delle risorgive, da potenti banchi sabbioso-argillosi spesso emergenti, a loro volta però largamente erosi e ricoperti da lenti ghiaiose ramificantesi, frutto di successive e quasi coevi fasi di alluvionamento.

Sotto l'aspetto geognostico la zona delle risorgive può dunque ancora considerarsi una zona di transizione tra le tipiche alluvioni grossolane superiori e quelle preponderatamente argillose del territorio ad essa sottostante.

Posto che nella stessa zona i depositi ghiaiosi più o meno superficiali occupano ancora una notevolissima area, dobbiamo quindi ricercare nelle condizioni idrologiche, e precisamente nella copiosità e perennità delle acque affioranti e impaludanti il comprensorio, la causa principale ed essenziale di quella prima notevole differenziazione tra alta e bassa pianura di cui è sopra menzione.

La presente considerazione, che verrà oltre più ampiamente sviluppata, assume grande importanza per le deduzioni di ordine pratico che se ne devono trarre nei riguardi della bonifica idraulica ed agraria.

La differenziazione di cui trattasi appare invero cospicua anche in rapporto alla diversa morfologia della zona asciutta superiore e alle contrastanti condizioni della vegetazione.

---

(1) In questi ultimi anni si è andata quivi utilmente estendendo la pratica dell'irrigazione e si sono istituiti allo scopo vari consorzi che fruiscono dell'acqua del Canale Ledra-Tagliamento.

La flora spontanea, relativamente povera e di scarso sviluppo nelle alluvioni grossolane dell'alta pianura, va modificandosi nettamente già al limite medio superiore delle risorgenze, per la diversità delle specie e per l'aspetto rigoglioso assunto dai consorzi floristici o dalle forme isolate, erbacee e legnose.

Una decisa influenza delle condizioni idrologiche della zona, si rende poi pur manifesta sulla disposizione dei caratteristici villaggi allineantisi, quasi esclusivamente, per ragioni ben facili a comprendersi, al margine superiore e inferiore della linea delle risorgive nonchè sul lato occidentale della medesima.

Più a valle il contrasto viene accentuandosi, il prato umido cede ormai il posto alla vasta palude (tavola III[a]), il cui malinconico paesaggio rotto dalle numerose roggie e dai fiumi di risultiva dalle tortuose sponde rivestite di folta vegetazione arbustiva, riesce tuttavia non privo di una certa grandiosità e suggestività.

La palude poggia, per la massima parte, sulle alluvioni ghiaioso-limose quasi ovunque ricoperte di fitto feltro humoso-torboso. Larghi tratti impaludati vi hanno pure in corrispondenza dei banchi argillosi, spesso cribrati di olle, nel mentre i ripiani più profondamente terrazzati, ghiaiosi o argillosi, godono, specie verso il margine, di condizioni migliori per la depressione della falda freatica determinata dal maggior richiamo alla base dei terrazzi.

Il vario e complesso succedersi dei fenomeni naturali offre quì largo campo d'indagine all'osservatore e allo studioso.

Quali le ragioni che, ancora in passato, hanno ostacolato una miglior trasformazione e utilizzazione della vasta zona delle risorgenze?

Il Lorenzi (1), acuto indagatore, attribuisce essenzialmente tale fatto alle vicende politiche della regione, che, nel corso dei tempi, vanno dalle frequenti invasioni straniere alle aspre lotte del periodo feudale e alle susseguenti divisioni politiche del territorio.

Non ultima, secondo l'A., la mancanza di un grosso centro propulsore commerciale e industriale come ad esempio Milano rispetto al bassopiano lombardo irriguo.

D'altronde, la stessa gloriosa Repubblica Veneta, che per vari secoli tenne il dominio della Patria del Friuli, non si pose o non fu forse in grado di affrontare in pieno il problema poichè distratta da altre gravi cure. Fra quelle di carattere eminentemente idraulico basti solo pensare alle poderose opere compiute per la difesa e conservazione delle sue lagune minacciate dall'interrimento dei fiumi in esse sfocianti.

La saggezza dei provveditori veneti ebbe tuttavia modo di esplicarsi anche nello stesso territorio che c'interessa, con disposizioni, per quanto parziali, riguardanti investiture e condotte di acqua pur oggi ricordate in privati contratti.

---

(1) A. Lorenzi. *Studi sui tipi ecc.*

La scarsa conoscenza di quanto altrove si andava facendo, in relazione alla stessa posizione geografica della zona, e la conseguente mancanza di una tecnica delle acque, in uno ai più limitati bisogni del passato derivanti dalla minor densità della popolazione, hanno poi fortemente contribuito a rimandare sino ai giorni nostri la sistemazione dell'interessante zona.

Risalgono infatti a pochi decenni i primi razionali e lodevoli esempi di parziale bonifica e di utilizzazione delle acque sorgive compiuti da privati, quali offerti dalla ex tenuta Co. Miniscalchi a S. Martino di Codroipo, dall'amministrazione Marchese Mangilli di Flumignano e dal Co. Andrea Caratti di Paradiso.

***

La maggior copiosità delle acque risorgive si nota nella parte superiore della zona da dove esse scaturiscono liberamente dalle ghiaie per semplice affioramento o solo con debole pressione, oppure da cavità più o meno ampie e profonde (*fontanai*), (tav. V). Parecchi fontanai sono spesso riuniti fra loro da piccoli fossi naturali.

Tali forme di risorgenza sono le più cospicue e si distinguono nettamente da quella tipica a *olle* (tav. IX), che riveste uno spiccato carattere di artesianità ed è quindi specifica delle alluvioni argilloso-sabbiose alquanto impermeabili nelle quali la falda freatica è tenuta in pressione.

Le acque sorgive che vengono ad imbevere in misura maggiore o minore la zona superiore, si riuniscono poco alla volta in una serie numerosa di piccoli rivi, di fossatelli e di roggie, il cui tracciato è bene spesso opera dell'uomo, finchè, maggiormente ingrossate ed alimentate anche dalle sorgenti che incontrano lungo il loro corso, concorrono alla formazione dei maggiori fiumi di risorgiva (tav. V a VIII), ampiamente descritti nella prima parte del lavoro.

Occorre anche rilevare il notevole maggior volume delle acque di sorgiva della parte più occidentale della zona, che defluiscono al fiume Stella, in confronto a quello dato dal bacino orientale che fa capo ai fiumi Zellina e Corno.

Ciò è in dipendenza della assai più rilevante massa della falda freatica tracimante dal Tagliamento rispetto alle travenazioni subalvee del T. Torre.

Di conseguenza il problema idraulico si presenta più complesso e gravoso nel bacino del Taglio-Stella ove massima risulta anche l'area impaludata.

I due torrenti Corno e Cormòr che solcano l'alta pianura superiore fra Tagliamento e Torre, raramente raggiungono con le loro acque di piena la zona delle risorgive.

Tuttavia non si può prescindere da questa eventualità che costituisce una seria minaccia e che è causa di gravi danni principalmente per le località a valle già sistemate.

Non va ancora dimenticata la quasi costante dannosa situazione creata dai tipici molini a palmenti qua e là siti lungo le rogge di risorgiva, ai margini e talora nel cuore stesso della zona palustre.

Per produrre il *salto* necessario ad animarli, la corrente superiore è mantenuta artificialmente pensile per tratto più o meno lungo, ciò che aggrava assai le condizioni idrauliche del territorio circostante (tav. V e X). Pertanto, anche questi unici centri di sede umana, da tempo immemorabile umilmente operanti tra l'ampia distesa della palude e la folta vegetazione che riveste le sponde dei limpidi corsi di risorgenza dalle scroscianti fresche acque perenni, saranno fatalmente destinati a sparire.

Per le cospicue pendenze segnate dal terreno e dalle acque scorrenti alla superficie, risulterà infatti possibile, con più razionale disposizione, trarre istessamente utile somma di energia e forza motrice a vantaggio di questa o quell'industria, principalmente a sussidio dell'agricoltura.

*
* *

Le condizioni agricole della zona sono in generale assai misere.

Nella parte alta i campi coltivati raggiungono la linea superiore delle risorgenze incuneandosi qua e là nella zona frigida fra il prato umido e le bassure sorgentifere.

Quivi, anche per la vicinanza dei centri abitati, alquanto notevole è l'opera esercitata dall'uomo in lotta coll'acquitrino e volta all'apertura di piccoli fossi e canali di scolo atti a smaltire le prime trapelazioni della falda freatica, alla sistemazione degli appezzamenti che offrono una qualche possibilità di coltivazione, al tracciamento di viottoli campestri e alla costruzione di primitivi ponti che facilitano il transito, alla piantagione di specie legnose lungo i margini della numerosa e inestricabile serie di fossatelli.

Tutto ciò però in assenza di qualunque piano organicamente disposto e senza alcun esempio di sfruttamento a scopo irrigatorio anche delle più alte risorgenze.

Di conseguenza avviene assai spesso che quanto giova all'un proprietario nuoce poco a valle all'altro od in particolare allo stesso regìme delle acque, non infrequenti i litigi per le servitù di scolo dei fondi superiori.

In queste condizioni la coltivazione dei terreni che hanno pur ricevuto una parziale sistemazione è di carattere alquanto aleatorio, i cui risultati sono strettamente dipendenti dall'andamento dell'annata.

Solo se la stagione decorre alquanto asciutta si hanno, a seconda dei casi, possibilità di discreto o buon raccolto per l'abbassamento subìto dalla falda freatica e dallo spostamento a valle del limite di risorgenza.

I prati umidi naturali, che quasi sempre precedono la palude, offrono un prodotto buono per quantità, alquanto scadente per qualità in rapporto alle specie di tipo più o meno palustre che in essi comunemente allignano. Lungo i margini dei fossi e dei rivi abbondano le essenze legnose tenute

generalmente a ceduo, principalmente salici, ontani e platani; alti pioppi e rare quercie delimitano spesso gli appezzamenti completando il quadro d'ambiente di tipo essenzialmente pastorale.

La maggior frequenza delle specie legnose nella parte superiore della zona, in passato indubbiamente ancora maggiore, è dovuta alle più favorevoli condizioni di rapido deflusso delle acque che non vi trovano grandi possibilità di ristagno.

Lo sfruttamento della zona palustre consiste essenzialmente nella raccolta dello strame (*paludo*), che si falcia in generale ogni due anni e che viene esclusivamente usato come lettiera per il bestiame.

Numerose le specie di cui esso risulta composto, spesso riunite in consorzi (Juncus, Scirpus, Carex, Schoenus, Phragmites ecc.).

Il prodotto è esuberante ai bisogni locali, di esso viene quindi fatta notevole esportazione principalmente nei centri della zona asciutta superiore.

Il prezzo si ragguaglia all'incirca con quello delle comuni paglie di cereali.

La viabilità è sufficientemente assicurata dalle numerose arterie stradali che congiungono i villaggi della zona superiore a quelli della inferiore delle risorgive. Esse decorrono generalmente da nord a sud parallelamente ai corsi di risorgiva, in modo che ogni roggia o gruppo di roggie riesce chiaramente individuato.

Mancano invece quasi completamente gli accessi alla palude nel senso trasversale e ciò per le notevoli difficoltà create dalla varia morfologia del terreno e dalle condizioni idrografiche.

La costruzione di nuovi tronchi stradali anche in tale direzione è quindi opera che veramente s'impone, il piano relativo dovrà tuttavia far parte del quadro generale della sistemazione idraulica.

Nella zona tipicamente palustre assumono importanza notevolissima i depositi superficiali di humus, talora di aspetto più o meno torboso, tal'altra di fanghiglia scura con numerosi resti di animali e microrganismi del plancton palustre (sapropelite).

Lo spessore di tali strati è assai variabile da luogo a luogo, da pochi centimetri a oltre un metro, come media generale può ritenersi oscillante fra m. 0.20 e 0.60.

L'estensione dei depositi stessi e la loro profondità è precisata dal dettagliato elenco dei sondaggi, precedentemente riportato.

Lo strato torboso poggiante sulle formazioni argillose è talvolta più o meno ricoperto dall'alluvione ghiaiosa sovrastante. Ciò non è privo d'importanza agli effetti delle colture agrarie che dovranno intraprendersi a bonifica compiuta.

Nella zona non si sono tuttavia verificate le condizioni più adatte per la formazione di un mantello tipicamente torboso.

L'intenso ripullulare delle acque sorgive, la mite temperatura che queste conservano anche nella stagione invernale, le oscillazioni di livello della falda freatica ed ancora la composizione stessa delle acque, essen-

zialmente calcari, hanno infatti favorito, in processo di tempo, un attivo fenomeno di ossidazione dei resti organici pur dove il rigoglioso sviluppo della vegetazione palustre permetteva il massimo accumulo di spoglie.

Per le ragioni sopra esposte e pur altrove ricordate, lo strato humifero assume perciò quasi sempre in profondità un aspetto friabile, nel mentre la struttura fibrosa vegetale appare profondamente alterata.

Tale stato di cose torna vantaggioso e rende possibile una pronta utilizzazione dell'ingente riserva organica che costituisce lo strato superficiale.

In corrispondenza dei depositi argillosi, l'alterazione degli strati torbosi risulta alquanto minore in rapporto alle condizioni meno favorevoli qui create dall'impermeabilità degli strati sottostanti e dal meno attivo scambio delle acque.

In poche località si è potuto tuttavia tentare fruttuosamente l'estrazione della torba, la scadente qualità e la notevole presenza di materiali terrosi hanno fatto abbandonare qualsiasi ulteriore ricerca.

Il rilevante accumulo di residui organici, variamente disgregati e alterati, che formano lo strato humifero e la possibilità di un largo impiego a scopo irriguo delle acque sorgive costituiscono due elementi importanti di giudizio sulla convenienza tecnico-economica della bonifica integrale del comprensorio paludoso.

Il sottosuolo ghiaioso, che occupa la massima parte della zona palustre, non presenterebbe infatti, in assenza dei fattori sopra ricordati, condizioni molto vantaggiose per radicali trasformazioni idraulico-colturali richiedenti notevole impiego di capitali.

Tale punto abbisogna pertanto di una maggior trattazione che troverà posto nelle pagine seguenti.

Gli scarsi esempi di prosciugamento e messa a coltura, riguardano essenzialmente le aree situate lungo le arterie stradali, comunemente fiancheggiate da cospicui fossati che, determinando un richiamo della falda impregnante i terreni prospicienti, ne migliorano sensibilmente le condizioni e ne permettono una più proficua utilizzazione.

In questi casi e allorquando il dissodamento riesce completato da opportuna affossatura di scolo, si possono avere, sin dai primi anni, prodotti invero rilevanti e alquanto superiori a quelli ottenibili dalla zona asciutta superiore.

L'avena e il granoturco sono principalmente le piante che seguono il dissodamento, colture che si ripetono poi comunemente per vari anni o s'intercalano al prato da vicenda.

Sistemazioni di tal genere, intensificate nel dopo guerra, non riguardano tuttavia che profondità assai limitate, generalmente di poche decine di metri, rispetto al fronte stradale.

Ciò è anche intuitivo in rapporto alle maggiori difficoltà che attualmente s'incontrano per una più larga redenzione di terreno.

In corrispondenza di dette striscie coltivate la palude retrostante, specie nella stagione estiva, non si rende pertanto visibile all'osservatore

che segue il percorso stradale; poco oltre, verso l'interno, essa riappare tuttavia in stridente contrasto con la breve area bonificata.

Le ampie depressioni create dai bacini sorgentiferi hanno pure costituito un grande ostacolo a una meno imperfetta sistemazione della superficie, per la complicata morfologia che ne risulta e per l'impossibilità dei singoli proprietari di dare conveniente sfogo alle acque rinascenti.

Le alluvioni minute e limose dovute alle piene del Corno-Taglio e del Cormòr rappresentano terreni di ottima costituzione e dotati di notevole fertilità potenziale.

Esse sono tuttavia poco o punto razionalmente utilizzate, il prato umido e variamente paludoso ne occupa ancora quasi l'intera superficie.

I sedimenti argilloso-sabbiosi qua e là emergenti in banchi isolati o allineantisi in striscie ed aree più o meno rilevanti, costituiscono le zone più asciutte del territorio.

Non mancano però anche quì le aree tipicamente palustri foracchiate da numerosi gruppi di olle sorgentifere con manifesto carattere di artesianità.

Le olle occupano talora caratteristiche ed ampie infossature del terreno (*valade*), create dall'opera erosiva delle stesse acque rinascenti.

Una minuta descrizione di tali interessanti forme morfologiche è data dal LORENZI nel suo ricordato pregevole lavoro (1).

Le aree argillose sono solo in parte coltivate e di preferenza nella parte sud del territorio in corrispondenza dei centri abitati.

In prevalenza esse sono tuttavia occupate dal prato stabile naturale asciutto, o più o meno umido e paludoso, a seconda delle varie circostanze.

Quasi scomparse sono le zone rappresentate dal bosco, prevalentemente di quercia, con poche altre essenze commiste quali il frassino, il carpino, la frangola ecc. e numerose specie del sottobosco.

E' a ritenersi, come risulta dalle indubbie prove dei resti che ancora qua e là vengono dissepolti, che tutta l'area argillosa fosse un tempo ricoperta da tale manto boschivo, ormai confinato in ristrette zone a sud del territorio di risorgenza e destinato in brevi anni alla completa sparizione.

I depositi argilloso-sabbiosi costituiscono terreni di medio impasto, variamente calcari e parzialmente alterati alla superficie, di buona fertilità.

Si prestano per le più svariate coltivazioni e pur a essi potrà largamente estendersi il beneficio dell'irrigazione.

In rapporto alla forte estensione del terreno paludivo, non molto elevato risulta il numero degli abitanti. La popolazione dei Comuni, che per superfici maggiori o minori racchiudono il comprensorio palustre, non supera infatti, secondo il censimento del 1921, i 150 abitanti per Km.^{2}, in vari casi essa è anzi alquanto inferiore.

---

(1) A. LORENZI. *La provenienza delle acque ecc.*

Va poi osservato che la popolazione stessa non ritrae attualmente dalla zona impaludata che una assai piccola parte dei mezzi di vita e deve quindi fare principale assegnamento sui territori confinanti.

Di conseguenza anche il quantitativo di bestiame risulta complessivamente assai scarso.

Da quanto sinora esposto in merito alle condizioni generali d'ambiente, risulta sufficientemente dimostrato come la sistemazione idraulica ed agraria della zona, anche in relazione allo stato della proprietà, alquanto suddivisa, abbia sinora incontrato difficoltà insormontabili da parte dei privati agricoltori.

Tanto più degni di nota sono quindi i piccoli tentativi e specialmente quelle poche aziende, che, senza alcun contributo da parte dello Stato o di enti pubblici, hanno offerto, con le sole proprie forze, lodevoli esempi di bonifica privata.

Le tenute di S. Martino e di Flumignano dimostrano quale utile impiego si possa fare delle acque sorgive con la creazione dei prati marcitoi ed irrigui (tav. IV).

L'azienda di Paradiso del Co. Caratti, che pure utilizza le acque stesse specialmente per la coltura del ladino e della risaia da vicenda, con le sue notevoli opere di sistemazione e di difesa arginata dalle dannose piene del T. Cormòr, merita, da canto suo, un attento esame da chiunque voglia dedicarsi con serietà d'intenti alla bonifica agraria del territorio.

***

Nella prima parte di questo studio sono stati passati in attenta rassegna i pochi lavori di carattere geologico e idrologico che interessano in qualche modo la zona in esame. Ben poco si può aggiungere per quanto più particolarmente riguarda le condizioni agronomiche della medesima.

Prescindendo da una prima relazione presentata nel 1906 dall'Ing. V. Tonini (1), di carattere prevalentemente idraulico, le sole notizie di un certo interesse si devono ai Sigg. prof. Z. Bonomi e Co. A. Caratti (2), i quali, a seguito della relazione Tonini, ebbero dall'Associazione Agraria Friulana l'incarico di studiare le condizioni che verrebbero create dal lato agrario ai terreni contemplati dal progetto dello stesso Ing. Tonini.

Lo studio di cui sopra, per quanto d'indole molto sommaria e esteso a una zona assai ristretta, merita un cenno per alcune interessanti con-

---

(1) Ing. V. Tonini. *Sulla bonificazione della pianura bassa friulana soggetta alle sorgive.* Bullettino Associazione Agraria Friulana - Udine 1906 - pag. 459 a 473.

(2) A. Caratti, Z. Bonomi. *Sull'attitudine alla produzione agraria di terreni umidi del Basso Friuli.* Bullettino Associazione Agraria Friulana - Udine 1907 - pag. 53 a 56 e 141 a 147.

clusioni che, anche per l'autorità dei relatori, si ritiene utile trascrivere integralmente:

« ..... Pare a noi che i risultati già ottenuti da parziali bonifiche compiute precedentemente nella zona stessa che dovrebbe risentire dal nuovo e vasto progetto di regolarizzazione delle acque, possano costituire una prova di non iscarso valore per giudicare quelli che si potranno ottenere. Ora a questo riguardo, si hanno esempi molto incoraggianti.

Stando nella zona, oggetto di queste nostre osservazioni, non ci pare inutile ricordare in proposito alcuni fatti.

La tenuta di Paradiso, oggi di proprietà dei Sigg. Caratti e De Giudici, era nei tempi andati una località paludosa, pochissimo produttiva di magri strami. Prova ne sia che quei terreni vennero verso il 1600 acquistati a lire 20-30 al campo. Difesi con opportuni argini dalle acque del Cormor, che li invadevano, e con convenienti canali guidate le acque interne, oggi quegli stessi terreni danno produzioni normali paragonabili a quelle che si hanno dalle località circonvicine, per condizioni altimetriche non soggette ai danni delle acque. Da terreni producenti poco *paludo*, si è risaliti, mercè lo smaltimento delle acque eccessive, a produzioni medie di 80 q. all'ettaro di fieno d'erba medica, di 60 q. di fieno di trifoglio, di oltre 18 di frumento, ecc. Ora un tale fatto, nel mentre costituisce la dimostrazione della convenienza economica e sociale dei lavori già eseguiti, dovrebbe, per analogie di cose, costituire una nota incoraggiante per lavori consimili da eseguire su terreni finitimi, che non riteniamo geologicamente diversi.

Che si sappia, dei numerosi appezzamenti bonificati, se v'hanno fra di loro leggere differenze di produttività, nessuno ha dimostrato sterilità o una speciale refrattarietà alla razionale coltura moderna.

Un altro fatto, che merita venga qui ricordato, lo si ha da quanto hanno ottenuto i marchesi Mangilli, padre e figlio, in territorio di Flumignano (comune di Talmassons). Quivi con diversi lavori, sistemazione di diversi canali, creazione di nuovi ecc., si è giunti a mettere a coltivazione aratoria parecchi terreni, ottenendo produzioni buone e non di certo inferiori a quelle di terreni vicini, posti in punti più alti.

Un altro fatto ancora ci pare di poter qui registrare, ed è quanto si è ottenuto recentemente da una bonifica eseguita nel vicino comune di Muzzana. A tal riguardo stralciamo dalla relazione presentata alla Deputazione provinciale dal consigliere nob. Andrea Caratti, quale membro della Commissione di vigilanza per i lavori di bonifica della palude comunale sita nel nominato comune di Muzzana del Turgnano, quanto segue:

Senza tema di errare, si può affermare che la bonifica intrapresa rappresenta una opera vantaggiosa, sia nel riguardo igienico, che nel riguardo economico. Sotto il riguardo igienico perchè con tale opera si diminuì una notevole superficie di palude (circa Ett. 140) in località molto frequentata dalla popolazione di Muzzana; nel riguardo economico, poichè il terreno, nelle condizioni attuali, già buone, e che diverranno ancor migliori tosto che il Comune avrà completato le opere secondarie, offrirà indubbiamente il tornaconto proporzionato all'intera spesa impiegata.

Mantenendo anche solo il terreno a prato stabile, si potrà conseguire un aumento di produzione corrispondente all'intera somma impiegata, specialmente se si vorranno impiegare concimi chimici, già in uso nella località.

Infatti prima della bonifica, l'affitto presumibile di questo grande appezzamento, fatti i debiti raffronti coi terreni attigui, poteva fissarsi

per $^1/_4$ dell'intera superficie in . . . . L. 1700.—
per $^3/_4$ » » » . . . . . » 1800.—

un totale quindi di L. 3500.—

Fra un paio d'anni l'affitto si potrà portare indubbiamente a L. 6400 con un aumento quindi di L. 2900 delle quali, pur dedotte le spese di manutenzione di circa L. 300, rimarrà un aumento di L. 2600, che di fronte alla spesa di L. 30 mila e che per maggior larghezza vogliamo portare a L. 40 mila, rappresenta un utile sufficiente.

Da tutto ciò si ha fondata ragione per ritenere, ripeto, che la bonifica intrapresa sotto il duplice scopo e dell'igiene e della economia rappresenti un'opera convenientissima.

Alcune osservazioni. - Se, dopo queste notizie, dovessimo concretare con poche parole il nostro pensiero rispetto all'utilità agraria, che verrebbe ai terreni per ora da da noi visti, in seguito a lavori intesi a togliere loro la soverchia umidità e le parziali inondazioni, non esiteremmo a dire di ritenerla grande e importante, perchè si estenderebbe, non solo alla notevole massa dei terreni oggi paludosi, ma anche a buona parte di quelli asciutti o quasi.

Considerando solo i primi, quelli cioè che risentirebbero il più immediato e maggiore vantaggio, noi pensiamo che la più parte d'essi potrebbero diventare subito dopo i lavori o non molto tempo dopo, non diremo aratori ottimi o di prima qualità, ma buoni aratori, capaci di sostenere quelle medie produzioni, che sono ora comuni a molti terreni asciutti del Basso Friuli.

Noi pensiamo che i terreni paludosi che al presente danno affitti varianti da L. 15 a L. 24 all'ettaro, possano, a lavori eseguiti, dare invece un affitto variante da L. 36 a L. 50 all'ettaro. Gli altri terreni, non paludosi, ma danneggiati dalle acque, dai quali oggi si ricava da L. 36 a L. 42 all'ettaro, potrebbero dare da L. 54 a L. 66.

Le considerazioni riportate dalla breve relazione predetta, che risale a circa un ventennio fa, per quanto in parte sorpassate sia nei riguardi dei valori economici in essa esposti che nella concezione generale del piano di trasformazione agraria del comprensorio, ciò che gli studi attuali hanno invece permesso di fare, ponendo principalmente in luce la capitale importanza che le opere irrigatorie e il conseguente indirizzo colturale dovranno assumere nella zona bonificanda, presentano tuttavia pur ora speciale interesse poichè frutto di diligenti osservazioni e dell'esperienza di vita vissuta da un pioniere della bonifica a contatto delle molteplici e gravose difficoltà ambientali.

CAPITOLO II.

CARATTERI FISICI E COMPOSIZIONE CHIMICA DELLE ACQUE RISORGIVE E ARTESIANE

1. — Premessa.

Poche e inesatte erano le notizie che sino a non molti anni fa si avevano sulla falda freatica alimentatrice delle numerosissime sorgive che, per la loro copiosità e perennità, impaludano la massima parte del territorio del quale ci stiamo occupando.

L'opinione dominante intorno all'origine di dette acque era che esse provenissero unicamente dalle precipitazioni e infiltrazioni locali.

Il prof. A. LORENZI (¹) per primo osservava che se tale supposto poteva essere avvalorato dall'abbondanza di pioggie che si verifica nella pianura pedemorenica, riusciva però insufficiente a spiegare le enormi masse dei fiumi di risultiva e la loro perennità, da cui l'idea che il massimo alimento alle acque sorgive dovesse altrove ricercarsi.

Con un accurato studio dei livelli a cui giunge l'acqua nei pozzi della pianura pedemontana il LORENZI potè chiaramente dimostrare che, per quanto riguarda il bacino dello Stella, la falda acquifera è dovuta, senza tuttavia escludere altri contributi, ad un alveo freatico abbastanza ben delineato derivante da infiltrazioni laterali del Tagliamento a monte di Dignano.

Le minute indagini del LORENZI trovarono poi piena conferma dalle ricerche preliminari sulla composizione chimica delle acque dello stesso bacino (²).

Del tutto indispensabile ai fini scientifici e pratici del presente studio, specialmente in vista della proficua utilizzazione delle acque sorgive a scopo irriguo, riusciva pertanto l'estendere le ricerche geoidrologiche e chimiche al bacino più orientale del fiume Corno non ancora esaminato, il che venne eseguito, nel modo più ampio consentito, nella seconda ripresa del lavoro iniziata nel dopo guerra.

Contemporaneamente, come verrà detto in appresso, le indagini vennero maggiormente approfondite nello stesso bacino del fiume Stella con il risultato di una perfetta concordanza fra gli studi chimici e idrologici.

(¹) A. LORENZI. *La provenienza* ecc.

(²) D. FERUGLIO. *Sulla composizione chimica* ecc.

Analogo problema era stato d'altronde in Friuli posto e risolto, con la stessa indipendenza di ricerche, per quanto riguarda la provenienza delle acque del Ledra ([1]), piccolo fiume che scaturisce nel vasto piano di Osoppo e che in parte trae pure origine da infiltrazioni subalvee del Tagliamento.

Ritornando alla nostra zona delle risorgive, le conclusioni dello studio geoidrologico affermano che la falda idrica che imbeve le alluvioni dell'alta pianura deriva in parte dalle infiltrazioni del Tagliamento e in parte dalle dispersioni della Torre.

La falda è inoltre alimentata dalle pioggie che cadono nella pianura e nell'anfiteatro morenico, ma il loro contingente è subordinato a quello complessivamente recato dai due fiumi.

La zona d'incontro delle due correnti provenienti rispettivamente dal Tagliamento e dalla Torre, cade all'incirca lungo il Cormòr, tra Flumignano e Castions di Strada e quindi al limite superficiale di spartiacque fra lo Stella e lo Zellina-Corno.

Le acque disperse dai canali d'irrigazione, poichè derivanti dai fiumi predetti, si possono includere senz'altro nella complessiva massa acquea da essi distribuita.

Riferendosi principalmente alle misurazioni del TONINI ([2]), i cui dati meritano tuttavia controllati, la portata complessiva di magra dei fiumi di risorgiva compresi fra Tagliamento e Torre ammonta a 60 metri cubi al secondo.

Secondo i computi sviluppati nella prima parte del lavoro dal dottor EGIDIO FERUGLIO, e ammettendo che solo una metà delle acque meteoriche cadute nella zona che va dallo spartiacque superiore dei bacini dei corsi pedemorenici, fra Tagliamento e Torre, e la linea superiore delle risorgive, raggiunga, per le varie inevitabili perdite, la falda freatica di risorgenza, il contributo apportato dalle precipitazioni locali rappresenterebbe circa il 36 per cento dell'erogazione complessiva di magra delle risorgenze, indicata come prima in 60 m^3.

I dati riportati, per quanto debbano assumersi con una certa relatività, permettono tuttavia un largo concetto sulla notevole massa liquida disponibile in rapporto anche alla diversa sua provenienza. In precedenza è stato inoltre rilevato come il tributo derivante dalle infiltrazioni laterali del Tagliamento debba ritenersi alquanto superiore a quello fornito dalle perdite subalvee del T. Torre.

E' pure opportuno ripetere come non tutta la falda freatica che raggiunge su una determinata sezione la zona delle risorgive risorge poi per libero deflusso alla superficie.

La velocità della corrente ipogea superiore è rallentata dalla pre-

---

([1]) O. MARINELLI, A. LORENZI, D. FERUGLIO. — *Relazione al Consorzio Ledra-Tagliamento sopra la provenienza delle acque del Ledra.* - *"Mondo sotterraneo"*, anno X, N. 1-3. Udine, 1914.

([2]) V. TONINI. — Op. citata.

senza, a valle, dei banchi argilloso-sabbiosi, subimpermeabili, anch'essi però alternantisi con lenti sabbiose, torbose o di fine ghiaino. Una parte della massa acquea riesce quindi a incunearsi in questi strati sottostanti assumendo di conseguenza il carattere di artesianità.

Vi hanno diverse falde artesiane, varie per profondità, per portata e per caratteri fisico-chimici, che verranno più oltre esaminati.

Le portate dei corsi di risorgiva risentono assai meno dei fiumi laterali alpini o prealpini gli effetti delle morbide e delle magre. Assumono quindi il carattere di una interessante costanza.

Tuttavia nelle siccità molto prolungate, il limite superiore delle risorgive si protende talora anche per 1 km. a valle, con oscillazioni quindi di qualche metro nell'altezza della falda stessa.

Trattasi in ogni modo di casi che si ripetono solo a non breve intervallo di anni.

I periodi di piena hanno un effetto notevole e immediato, riuscendo anche a raddoppiare le comuni portate, esso risulta però del tutto transitorio poichè principalmente dovuto alle sole acque meteoriche della pianura superiore.

Di questi fattori più particolarmente illustrati in precedenza, converrà in ogni modo tenere il dovuto conto nei riguardi essenziali del piano idraulico di sistemazione.

Agli effetti irrigui, anche le magre massime non possono comunque interessare che la parte estrema superiore della zona che potrà raggiungere qualche decina di km² di superficie. A questo riguardo potranno poi studiarsi provvidenze compensative in relazione all'abbassamento altimetrico progressivo, da occidente a oriente, segnato dalla stessa linea superiore di risorgenza.

Per il rimanente comprensorio, la massa d'acqua disponibile risulterà sempre superiore anche ai bisogni di una assai più vasta superficie

***

Assai cospicue risultano le perdite subite dal Tagliamento nel suo corso medio, da Ospedaletto al ponte di Casarsa, poco più sotto al quale, al passaggio fra l'alta e bassa pianura, le acque ripullulanti riescono nuovamente a impinguarne la stremata corrente.

Le massime perdite del fiume dovute a infiltrazioni nel materasso ghiaioso non cementato, si hanno in corrispondenza del tratto Ospedaletto-Maiano, nell'ampio piano di Osoppo, alle quali vanno aggiunte le derivazioni artificiali della roggia di Ospedaletto e del Canale Tagliamento che susseguentemente, insieme alle acque del fiume Ledra, alimentano il canale omonimo attualmente sfruttato per l'irrigazione della zona pedemorenica del Friuli centrale nonchè a scopi domestici e industriali.

Di entità assai maggiore sono le dispersioni del massimo nostro fiume dopo lo sbocco nella media pianura, in relazione alla natura oltremodo

porosa del mantello alluvionale ghiaioso, dispersioni non compensate da nessun contributo di qualche durevole entità.

E' perciò che l'ampio greto del Tagliamento prima di raggiungere la bassa pianura rimane, nelle siccità prolungate, totalmente asciutto.

Le infiltrazioni laterali danno origine, sulla sinistra del fiume, a una potente falda freatica, impinguata dalle precipitazioni locali, alla quale, a mezzo di pozzi, attingono le popolazioni dei villaggi siti fra l'alta pianura pedemorenica e la zona delle risorgive. Ciò è confermato dalle livellazioni del LORENZI e di E. FERUGLIO.

E' questa la falda che più a valle determina la zona di risorgenza dello Stella e dei vari corsi dello stesso bacino.

Un grande alveo ipogeo tracimante dal Tagliamento vi ha pure sulla destra dello stesso fiume, come risulta da alcune ricerche ancora inedite dello scrivente.

Tale alveo alimenta in principal modo i corsi di risorgiva che concorrono alla formazione della notevole arteria fluviale del Lèmene, accessibile sino a Portogruaro a natanti della portata di 300 tonnellate.

E' pertanto interessante l'analogia tra i due fiumi Stella e Lèmene, le cui masse cospicue, comunque integrate, danno un'idea delle enormi dispersioni subite dal Tagliamento nel suo corso medio inferiore.

***

Le acque del Tagliamento presentano una caratteristica che le distingue nettamente da quelle di altri corsi d'acqua del Friuli principalmente prealpini.

Esse contengono notevole dose di solfati e ciò in relazione alla loro provenienza. Sono noti infatti i giacimenti di rocce gessifere della Carnia e del Canal del Ferro lambiti dallo stesso Tagliamento e dai suoi vari affluenti; più che naturale quindi che le acque si vadano arricchendo di detto materiale.

Un campione d'acqua del Tagliamento, prelevato in periodo di media magra, a ovest di Caneva di Tolmezzo, il 3 giugno 1913, fornì a una analisi sommaria i seguenti risultati:

Residuo a 100° . . .	gr. 0.5800 per litro
Anidride solforica . .	„ 0.2105 „ „
Ossido di calcio . . .	„ 0.1700 „ „
Ossido di magnesio . .	„ 0.0353 „ „
Silice ($Si\,O^2$) . . .	„ 0.0066 „ „

Il contenuto in gesso diminuisce più a valle e nel corso medio del fiume per il tributo dei vari affluenti, per le perdite e filtrazioni subite ecc., tuttavia esso risulta sempre alquanto elevato come appare dal seguente specchietto;

Data di prelevamento: 28 ottobre 1913 (periodo di magra).

COMPOSIZIONE PER LITRO		
	Tagliamento alla stretta di S. Lucia (Venzone) ore 13.45m. (temperatura 11.° 6)	id. alla presa di Ospedaletto ore 15.15m. (temperatura 11.° 2)
Residuo a 100° . . .	gr. 0.4320	gr. 0.4010
Ossido di calcio . . .	„ 0.1290	„ 0.1190
Ossido di magnesio . .	„ 0.0350	„ 0.0348
Anidride solforica . . .	„ 0.1500	„ 0.1375
Anidride carbonica totale .	„ 0.1436	„ 0.1466
Cloro (dei cloruri) . . .	tracce	tracce

La sensibile variazione riscontrata nelle acque del fiume, principalmente nel contenuto in anidride solforica, e nel breve tratto che intercorre tra S. Lucia e Ospedaletto, è attribuibile, trattandosi di periodo di magra in cui i piccoli corsi d'acqua intermedi erano asciutti, al contributo delle acque sorgive dei Rivoli Bianchi, probabilmente perenni.

Dette acque, di composizione assai diversa, dato il loro bacino di raccolta, accusarono, in pari data, un debole residuo (gr. 0.176 per litro) e inoltre una minima dose di solfati (SO^3 = gr. 0.023 per litro).

Le acque di alcune sorgenti situate più a valle, nel piano d'Osoppo, a breve distanza dal greto del Tagliamento e quindi derivanti dalle infiltrazioni dirette del medesimo, prelevate nello stesso giorno 28-10-1913, diedero i seguenti risultati per litro:

	Sorgente 1a Rio Gelato a sud C. Alta (temperatura 12.° 7)	Sorgente 2a Rio Gelato a sud C. Alta (temperatura 12.° 5)	Sorgente a nord C. Folgiarini (temperatura 12°. 2)
Residuo a 100° . . .	gr. 0.3750	gr. 0.3960	gr. 0.3930
Ossido di calcio . .	„ 0.1110	„ 0.1180	„ 0.1170
Ossido di magnesio . .	„ 0.0360	„ 0.0350	„ 0.0357
Anidride solforica . .	„ 0.1037	„ 0.1060	„ 0.1135
Anidride carbonica totale .	„ 0.1675	„ 0.1675	„ 0.1660

Anche qui è pertanto avvertibile una sensibile diminuzione del tenore in gesso.

Una serie assai numerosa di dati era stata raccolta sulle acque dei pozzi del tratto di pianura superiore alla zona delle risorgive, alimentati, come si è veduto, dalle filtrazioni del nostro fiume; disgraziatamente i risultati andarono dispersi a seguito dell'invasione nemica.

L'acqua del pozzo pubblico di Turrida (Sedegliano) profondo una ventina di metri, prelevata nell'agosto 1923, fornì grammi 0.330 per litro di residuo a 100° e grammi 0.080, pure per litro, di anidride solforica.

L'acqua prelevata a Mortegliano (campione n. 41) il giorno 26 luglio 1922, dalla pompa sita in piazza del Duomo, presentava la seguente composizione per litro:

Residuo a 100°	gr. 0.3424
Ossido di calcio	„ 0.1184
Ossido di magnesio	„ 0.0430
Anidride solforica	„ 0.0571

Le osservazioni precedentemente riferite e quelle ulteriormente raccolte, dimostrano comunque, che sia le acque scorrenti nell'alveo, come quelle della tracimata falda freatica, in qualunque periodo considerate, segnano una diminuzione progressiva del contenuto in solfati procedendo da monte a valle.

Caratteri e composizione ben diversa presenta la falda di dispersione del fiume-torrente Torre, il cui bacino di raccolta, dalle sorgenti alla zona che c'interessa, decorre tra le dolomie e i calcari del Trias superiore, del Giura, fra i calcari Cretacei, le arenarie marnose dell'Eocene e le alluvioni posglaciali, in assenza di formazioni gessifere.

Un campione d'acqua prelevato alle sorgenti della Torre il 26 settembre 1914, presentava un residuo a 100° di gr. 0.125 per litro, costituito quasi totalmente da carbonato di calcio e magnesio. Appena tracce di solfati. Durezza totale in gradi tedeschi: 6.8.

Altro campione delle sorgenti riunite del T. Cornappo, affluente di sinistra della Torre, prelevato il 14 maggio 1915, diede un residuo a 100° di appena gr. 0.120 per litro, con tracce minime di solfati e cloruri.

L'acqua dell'acquedotto della città di Udine, che per la massima parte trae origine dalle infiltrazioni del fiume Torre con presa a nord di Zompitta (Reana del Roiale), rispecchia pure le condizioni sopra indicate.

ACQUEDOTTO DI UDINE		
	Campione prelevato il 24 dicembre 1914	Campione prelevato il 22 dicembre 1924
Residuo a 100° . . .	gr. 0.2150 per litro	gr. 0.1892
Ossido di calcio . . .	„ 0.0750 „ „	„ 0.0812
Ossido di magnesio . .	„ 0.0110 „ „	„ 0.0137
Anidride solforica . . .	„ 0.0220 „ „	„ 0.0055
Cloro (dei cloruri) . . .	tracce	„ 0.0011

Altri risultati, sui quali si avrà campo di ritornare, confermano pienamente i caratteri differenziali e nettamente distinguibili fra le acque dei due fiumi che, in diversa misura, determinano con le loro perdite subalvee nei rispettivi prismi di deiezione, la formazione della potente falda acquifera della quale ci stiamo occupando.

Le acque raccolte dai corsi pedemorenici a sud della loro linea di spartiacque, assai raramente e solo nei periodi di piene eccezionali, raggiungono la zona delle risorgive a mezzo dei torrenti Corno e Cormòr.

In ogni modo esse pure, in unione alle precipitazioni meramente locali, portano, come è stato riferito, un contributo non disprezzabile alla falda sotterranea utilizzata ancora oggi e assai più per il passato, dalle popolazioni dei numerosi villaggi del medio Friuli centrale, principalmente a scopo potabile [1].

La falda viene raggiunta a mezzo di pozzi in muratura, di profondità variabile, sormontati da caratteristiche ghiere e il sollevamento si pratica con recipienti vari a mezzo di corde e carrucole opportunemente disposte. La composizione di tali acque, risulta discreta e buona per la zona più orientale e centrale, con residui compresi generalmente fra gr. 0.20 e 0.30 per litro. Alquanto più difettose esse si presentano nella zona più occidentale per la piuttosto elevata percentuale di gesso che impartisce loro un notevole grado di durezza permanente.

Sono note le difficoltá incontrate per l'approvvigionamento, a mezzo di razionali acquedotti, della regione del medio Friuli. Esse derivano dalla mancanza, in quasi tutta la zona prealpina sovrastante, di sorgenti di una certa portata che permettano quindi di fruirne vantaggiosamente senza spese insopportabili in relazione al numero degli abitanti da servire.

2. — La falda freatica e i corsi di risorgiva.

La numerosa e sistematica serie di dati analitici, estesa a tutto il territorio delle risorgenze, che quì per la prima volta viene riportata, suffraga pienamente, come è stato riferito, le risultanze delle ricerche, non meno numerose e dettagliate, di carattere geoidrologico circa la provenienza della falda sorgentifera.

Essa assume poi valore anche sotto il punto di vista igienico, in quanto che alla falda stessa, od a quelle artesiane che accusano la medesima origine, unicamente attingono le popolazioni della zona delle risorgive, a scopo potabile e domestico.

Da alcuni pozzi artesiani situati ad est di Paradiso, il comune di Marano Lagunare traeva anzi, nel 1892, il proprio acquedotto.

Nei villaggi siti lungo la riviera poco a nord della linea superiore delle risorgive, ed anche altrove, l'acqua, la cui profondità dal suolo, per quanto variabile da località a località, non raggiunge in media che qualche metro, viene sollevata generalmente a mezzo delle comuni pompe Northon. La canna di perforazione di solito viene spinta a maggior profondità di qualche metro, ciò per assicurare la presa nei casi di abbassamento della falda corrispondente ai periodi di grande magra.

Di grande importanza, ad evitare il pericolo d'inquinamento, è anche la scelta del posto ove le pompe vengono collocate, che dovrebbe tassativamente esser lontano da letamai e da latrine.

---

[1] A. Tellini. *Le acque sotterranee in Friuli e la loro utilizzazione.* Annali R. Istituto Tecnico di Udine 1898-1901.

Va menzionata una epidemia dovuta al *Coenurus cerebralis* Rud, verificatasi nella primavera del 1908 fra le pecore di varie famiglie coloniche a Flumignano (Talmassons), epidemia che cessò ben presto quando, insieme ad altre disposizioni sanitarie, vennero fatte sopprimere alcune pompe situate proprio a lato delle concimaie e che servivano per l'abbeveramento del bestiame.

L'inquinamento è in tali casi favorito dalla superficialità della falda freatica.

L'acqua dei ruscelli alimentati dalle sorgive è tuttavia bevuta comunemente ed è ritenuta eccellente dagli abitanti dei molini e dai contadini mentre lavorano nelle campagne.

*
* *

La presa dei campioni di studio venne eseguita con le solite cautele che in tali casi si usano; dell'acqua, di cui volta a volta si segnava l'esatta temperatura, si riempivano apposite damigiane o grandi bottiglioni a tappo smerigliato che venivano poi tosto trasportati in laboratorio per le opportune indagini.

Non facile impresa costituì il prelievo nella zona palustre, nella quale appunto il transito e i trasporti si rendono talora difficilissimi per la natura insidiosa del terreno.

Allo scopo di avere una sincrona serie di dati riguardanti la falda freatica si procedette anche, con rapido mezzo di trasporto, al prelevamento di campioni nei centri abitati posti lungo la linea superiore del limite di risorgenza, prelievo che venne eseguito, entro limiti ristrettissimi di tempo, nella mattinata del 26 luglio 1922.

Tutti i prelievi si effettuarono in periodi di media magra, nel frattempo i letti del Corno-Taglio e del Cormòr rimasero costantemente asciutti per tutto il tratto che interessa la media pianura e la zona pedemorenica.

E' a presumersi con ogni fondamento, in base ai risultati ottenuti sui campioni prelevati, nel medesimo punto, anche a distanza di vari anni, che la composizione della falda e degli stessi corsi superficiali di risorgiva, riferibile a periodi di media magra, rimanga pressochè costante.

Non così di certo avviene nei lunghi periodi piovosi o durante le forti piene improvvise nelle quali il livello delle acque può innalzarsi di qualche decimetro sommergendo la palude quasi per intero e determinando lo straripamento dei rivi maggiori, principalmente dello Stella e del Corno, per lungo tratto a valle della zona di risorgenza. Le cose vengono ad aggravarsi allorquando le acque torbide dei torrenti superiori, Corno e Cormòr, riescono a raggiungere i loro alvei terminali.

In tali casi anche la composizione delle acque deve evidentemente subire delle forti oscillazioni, in rapporto al gran contributo delle acque superficiali meteoriche.

Come è stato dianzi esaminato, le piene hanno tuttavia carattere alquanto effimero in contrapposto a quello, di una relativa grande costanza,

della falda freatica nella quale i fenomeni di piena e di magra subiscono un certo compenso in relazione alla più lenta circolazione cui soggiaciono le acque sotterranee.

Caratteri fisici e biologici. — Un primo dato, di notevole importanza anche in relazione agli scopi del presente lavoro, è quello che riguarda la temperatura della falda freatica, delle sorgive e dei corsi superficiali.

Una ricca serie di osservazioni, in buona parte originali e in parte dovute a precedenti indagini di altri autori, è riportata e largamente discussa da E. FERUGLIO a pag. 102-122 e 184-237.

Ci limiteremo quì pertanto a brevissimi cenni riassuntivi.

La media temperatura annua della falda freatica a monte delle risorgive può ritenersi di 12.°5 per i pozzi della zona più settentrionale, di 13°-13.°5 per quelli della zona più meridionale.

Per la regione sorgentifera o immediatamente a questa anteposta la media annua sarebbe compresa fra 13.°05 e 13.°7, con escursioni fra minime e massime di circa 4°.

Anche secondo il LORENZI la temperatura media delle risorgive dello Stella e suoi affluenti sarebbe di circa 14°.

Tale temperatura appare quindi superiore a quella media dell'aria che per Udine risulta ad esempio di 12.°8.

Dalle osservazioni predette riesce poi dimostrato il fatto di un aumento progressivo della temperatura delle acque freatiche da monte a valle e un aumento dell'escursione termica annua delle acque nello stesso senso.

Risulta ancora che le minime temperature si osservano generalmente in marzo-aprile e le massime fra l'ottobre e il dicembre.

Le acque stesse seguono pertanto con considerevole ritardo — di circa 2 a 4 mesi — le variazioni segnate dalla temperatura esterna dell'aria.

Ciò deriva dalla lentezza con cui la temperatura esterna si propaga nel sottosuolo, dalla stessa lenta circolazione della falda sotterranea, nonchè dal regìme idrografico dei fiumi Tagliamento e Torre in rapporto all'epoca delle massime loro portate.

Si noti ancora che le acque sorgive del bacino più occidentale segnano una temperatura lievemente inferiore a quelle del bacino orientale in relazione alla maggior frigidità delle acque tracimanti dal Tagliamento.

Comunque, è rimarchevole la più che mite temperatura invernale di queste acque e a tale riguardo è degna di rilievo l'osservazione che anche nei più larghi tratti di palude, ove non si verifichi particolare ristagno di acque, la vegetazione si mantiene attiva nei mesi invernali, ciò che allo studioso che nelle brumose giornate ne percorra i vasti confini, richiama alla mente in triste confronto i prati marcitoi della pingue bassa Lombardia.

I fiumi di risorgiva evidentemente risentono in misura maggiore delle oscillazioni esterne di temperatura e ciò tanto più quanto ci si scosta dalle loro scaturigini. Influisce alquanto anche la loro velocità e portata complessiva. Le minime temperature invernali non scendono di

regola al di sotto dei 5°-6° a meno che non si tratti di inverni eccezionalmente rigidi, o di piccoli rivi a difficoltato decorso, od ancora di stremate correnti per prolungate siccità.

Le medie temperature invernali dei corsi di risorgiva sono comprese fra 7.° 5 e 10.° 4.

Le acque dei grandi canali del Piemonte e della Lombardia che servono per l'irrigazione di una vastissima regione, presentano temperature invernali inferiori a quelle dei nostri corsi di risorgiva pur considerati a sensibile distanza dalle loro origini.

La media delle temperature massime estive si aggira nel nostro caso sui 19°-20°. L'escursione annua di temperatura risulta per tanto di gran lunga superiore a quella che si verifica per le risorgive. Il fiume Varmo sembra quello che offre i dati più bassi di temperatura estiva.

Anche la temperatura diurna nei fiumi di risorgiva subisce variazioni di qualche grado. Durante le notti estive ad es. essa si abbassa e tende ad avvicinarsi a quella delle sorgenti dalle quali sono alimentati.

Nei mesi invernali la media temperatura dei fiumi di risorgiva è superiore alla media temperatura dell'aria, durante la stagione estiva risulta invece inferiore.

Le temperature minime e massime, cadono rispettivamente nei mesi di gennaio e luglio, uniformandosi così alla legge che regola, per le nostre regioni, la temperatura dell'aria.

Riassumendo, si può osservare che se la temperatura dei fiumi e delle roggie di risorgiva subisce delle oscillazioni annue, mensili e diurne, ben superiori a quelle della falda freatica, i limiti di escursione non sono mai troppo elevati principalmente in dipendenza del breve corso dei medesimi nel tratto compreso nella zona delle risorgive.

Il Lorenzi riferisce che il colore delle acque dello Stella è azzurro verde: secondo le sue osservazioni il colore era compreso, l'11 ottobre 1900, fra i numeri 8 e 9 della gamma del Forel per i colori dei laghi.

Le acque dei corsi di risorgiva sono normalmente chiare e non contengono che quantità più che trascurabili di sostanze sospese.

Durante i periodi piovosi naturalmente esse vengono ad intorbidarsi in misura maggiore o minore, a ciò contribuiscono pure i materiali delle corrosioni causate dalla corrente sulle sponde laterali.

Il fenomeno della torbidità si accentua nei casi di piena dei torrenti Corno e Cormòr, nell'uno e nell'altro caso si tratta però di fatto di breve durata, di modo che il contributo complessivo di materiali in sospensione dei fiumi di risorgiva è pur minimo anche considerato in prossimità della loro foce.

Ciò è provato dalle minuscole formazioni deltizie dello Stella e del Corno e costituisce la ragione fondamentale per la quale la laguna di Marano ha potuto conservarsi quasi intatta nell'ultima fase del quaternario, a differenza di quelle contermini più occidentali di Caorle ed Eraclea, serrate fra le branche di poderosi fiumi convoglianti enormi quantità di materiali che ne hanno determinato un certo rapido interrimento.

Quale conseguenza della mite temperatura delle risorgenze, della quasi costante loro limpidezza nonchè della peculiare loro composizione, si ha che i fossati, le roggie e i corsi maggiori ospitano e alimentano una cospicua vegetazione fissa o natante, altrove esaminata, che incaglia talora il corso della corrente determinando la formazione di caratteristici isolotti ed anche la sua deviazione.

Il grande apporto di calcare, continuamente rinnovantesi a mezzo delle acque di risorgenza, esercita pure grande influenza sulla costituzione dello strato superficiale organogeno e sulla natura stessa delle specie floristiche che allignano nella palude. Caratteristica al riguardo l'assenza di sfagni.

La fauna (1) è ricca di specie acquatiche e riparie; secondo il TELLINI (2) vi hanno poi nella zona 17 specie di pesci.

In una regione così ricca di acque a costanza di caratteri, la piscicoltura dovrebbe invero potersi sviluppare in misura considerevole.

Composizione chimica. — Nelle seguenti tabelle sono separatamente riportati i dati analitici di composizione:

1° delle acque della falda freatica poco sopra al limite superiore di risorgenza, come risultante dal prelievo eseguito il 26 luglio 1922,

2° delle acque risorgive,

3° delle roggie e dei fiumi di risorgiva.

I numeri d'ordine dei singoli campioni corrispondono a quelli segnati con cerchietto grosso in azzurro sulle cartine dell'ubicazione degli assaggi del suolo, ne precisano quindi la località di prelievo.

---

(1) A. LORENZI. *La provenienza ecc.*

(2) A. TELLINI. *La pesca e i pesci d'acqua in Friuli.* — Annali R. Istituto Tecnico di Udine. Vol. XIII - 1895.

Composizione della falda freatica lungo la riviera superiore

Numero del campione	DATA E LOCALITÀ DI PRELIEVO	Ora	Temperatura dell'acqua	Temperatura dell'aria all'ombra
	26 luglio 1922			
28	**Codroipo** - pompa all'Albergo Roma.	8	13.° 5	13.° 6
29	**Passariano** - pompa cortile osteria Céngherle.	8.15m.	13.° 6	19.° 3
30	**Bertiolo** - pompa cortile Caffè Friuli.	8.40m.	13.° 4	19.° 6
31	**Flambro** - pompa in casa Blasoni.	8.55m.	13.° 3	19.° 5
32	**Talmassons** - pompa piazza principale.	9.30m.	13.° 9	20.° 5
33	**Flumignano** - pompa piazza monumento.	10.30m.	13.° 8	21.° 5
34	**S. Andrât** - pompa angolo sud del paese.	10.45m.	13.° 4	21.° 5
35	**Castiòns di Strada** - pompa accanto al campanile.	10.50m.	14.° 3	—
36	**Morsano di Strada** - pompa vicino alla Chiesa.	11	13.° 3	—
37	**Gonàrs** - pompa casa n. 82 piazza S. Canciano	11.15m.	14.° 6	—
38	**Fauglis** - pompa sulla strada per Bagnaria.	11.30m.	14°	—
39	**Bagnaria Arsa** - pompa piazza della Chiesa.	11.35m.	13.° 3	22°
40	**Sevegliano** - pompa sulla piazza S. Andrea.	12	13.° 5	22.° 4

dei centri abitati fra “Tagliamento„ e “Torre„

Residuo a 100°	Residuo alla calcinazione	Ossido di calcio	Ossido di magnesio	Anidride solforica
IN GRAMMI PER LITRO				
0.4040	0.2628	0.1100	0.0454	0.0878
0.3400	0.2260	0.0944	0.0414	0.0732
0.3460	0.2328	0 0936	0.0419	0.0787
0.3144	0.2044	0.0792	0.0435	0.0619
0.3192	0.1964	0.0968	0.0443	0.0416
0.3208	0.2016	0.0952	0.0371	0.0480
0.3368	0.1988	0.1072	0.0450	0.0239
0.3072	0.1702	0.0856	0.0367	0.0263
0.2924	0.1702	0.0848	0.0450	0.0178
0.3320	0.2024	0.1076	0.0530	0.0200
0.3344	0.2000	0.1136	0.0432	0.0228
0.3150	0.1602	0.0920	0.0440	0.0099
0.3376	0.1848	0.1000	0.0475	0.0151

Composizione delle
(IN GRAMMI

Numero del campione	Data di prelevamento	Temperatura dell'acqua	Ora	LOCALITÀ	Residuo a 100°	Residuo alla calcinazione	Ossido di calcio
				Bacino del Taglio-Stella.			
26	27-7-1922	14.° 6 (dell'aria 23.° 4)	18	Roveredo di Varmo. Sorgente perenne nel paese, a 1 m. sotto il livello stradale.	0.3520	0.2336	0.0968
27	27-7-1922	13.° 2 (dell'aria 20.°)	19.20m.	Sorgente "Pedradis" a NE Romans di Varmo.	0.3352	0.2230	0.0856
4	29-6-1912	13°	16.30m.	Sorgente perenne nel fosso laterale della strada Romans-Rivignano, nei pressi di Romans.	0.3580	0.2350	0.1020
6	16-6-1912	16°	11	Vicino alle sorgenti della Roggia Cincessa a sud di Bertiolo.	0.3170	0.2050	0.0910
7	6-6-1912	21°	15	Fontanai nei pressi della Roggia dei Molini a nord del Molino Pistola e a sud di Virco.	0.3380	0.2180	0.0940
8	5-5-1912	15°	12	Sorgive nei pressi Roggia Fedri a sud di Talmassons, a est Fornace Ottogalli.	0.3190	0.2050	0.0930
9	6-6-1912	19°	11.30m.	Nei pressi delle scaturigini della Roggia Brodiz a sud di Flambro. Sorgive alla base del terrazzo.	0.3220	0.1950	0.0935
11	5-5-1912	15°	9	Sorgenti della Roggia Almacca a sud di Talmassons.	0.3070	0.2180	0.0940
22	26-7-1922	13.° 8 (dell'aria 20.° 5)	10.10m.	Sorgenti Roggia Mulinare a sud di Talmassons.	0.3450	0.2044	0.0920
12	26-5-1912	17°	11	Fontanai nella palude morta fra Talmassons e Ariis.	0.3060	0.1990	0.0910
14	5-5-1912	15°	17	Sorgenti della Roggia S. Martino del Ponte a sud di Flumignano.	0.315	0.1940	0.0960
17	16-5 1912	20°	12	Olle alle sorgenti della Roggia Contantina.	0.3010	0.1810	0.0940
				Bacino dello Zellina-Corno.			
23	26-7-1922	16.° 9 (dell'aria 20.° 4)	18.45m.	Sorgenti del Corno a SW di Gonàrs.	0.2896	0.1684	0.0976
25	26-7-1922	13.° 8 (dell'aria 24°)	15.40m.	Sorgente al Molino Chiarmacis, sulla destra della roggia omonima.	0.2680	0.1620	0.0931

acque di risorgiva

PER LITRO)

Ossido di magnesio	Ossidi di ferro e alluminio	Ossido di sodio	Ossido di potassio	Anidride silicica	Anidride solforica	Anidride carbonica totale	Cloro	Sostanze organiche (in ossigeno consumato)	Ammoniaca	Anidride nitrosa	Anidride nitrica
0.0430	—	—	—	—	0.0856	—	—	—	—	—	—
0.0429	—	—	—	—	0.0833	0.1500	—	—	—	—	—
0.0370	0.0005	—	—	0.0077	0.0730	0.1850	0.0020	0.0015	assenza	tracce minime	tracce minime
0.0350	0.0010	0.0040	0.0010	0.0080	0.0640	0.2000	0.0020	0.0016	assenza	tracce minime	tracce minime
0.0370	0.0010	—	—	0.0130	0.0640	0.1850	0.0030	0.0020	assenza	assenza	assenza
0.0360	0.0010	—	—	0.0040	0.0600	0.1900	0.0010	0.0015	assenza	assenza	tracce minime
0.0373	0.0050	0.0030	0.0009	0.0060	0.0555	0.1900	0.0050	0.0037	assenza	tracce	assenza
0.0360	0.0010	0.0019	0.0020	0.0060	0.0530	0.1640	0.0010	0.0021	assenza	assenza	tracce
0.0438	—	—	—	—	0.0495	—	—	—	—	—	—
0.0360	0.0010	0.0010	0.0015	0.0070	0.0510	0.1900	0.0039	0.0022	tracce minime	tracce minime	tracce minime
0.0350	0.0010	—	—	0 0045	0.0470	0.2000	0.0020	0.0024	tracce	tracce	tracce
0.0380	0.0016	—	—	0.0130	0.0290	0.2440	0.0017	0.0016	assenza	assenza	assenza
0.0304	0.0011	0.0012	0.0015	0.0067	0.0238	0.2406	0.0071	0.0036	assenza	assenza	sensibile presenza
0.0286	0.0007	0.0014	0.0016	0.0074	0.0244	0.2388	0.0042	0.0046	assenza	assenza	notevole presenza

Composizione delle acque delle

(IN GRAMMI

Numero del campione	Data di prelevamento	Temperatura dell'acqua	Ora	LOCALITÀ	Residuo a 100°	Residuo alla calcinazione	Ossido di calcio
				Bacino del Taglio-Stella.			
1	30-6-1912	15°	8	Molino della Slea. - Roggia formata dall'unione delle acque sorgive sotto Codroipo con la roggia S. Odorico.	0.3360	0.2100	0.0813
2	16-6-1912	17.°5	15	Acqua del Fiume Taglio presa circa 100 m. a nord del ponte di Rivignano.	0.3300	0.2100	0.0900
3	29-6-1912	15°	10.30m.	Acqua del Fiume Stella prelevata subito a nord del ponte di Ariis.	0.3390	0.2250	0.0965
43	27-7-1922	17.°8	16.15m.	Id. Id.	0.3156	0.2220	0.0948
5	30-6-1912	17.°2	12.30m.	Roggia sita a ovest della " Cartiera " a sud di Passariano.	0.3330	0.2150	0.0865
13	5-5-1912	—	—	Acqua di colatura dei prati marcitoi a sud di Flumignano nei pressi roggia Rivolo.	0.3440	0.1980	0.1015
15	16-5 1912	19°	11	Acqua della roggia Zingara nei pressi Casali Mangilli a sud di Flumignano.	0.3200	0.1980	0.0950
16	23-6-1912	20°	12.30m.	Roggia sulla destra della strada Castions-Muzzana all'altezza della palude Groatt.	0.2950	0.1790	0.0930
18	7-7-1912	18°	12	Fossalone a sud di S. Andrât poco a sud della confluenza con la roggia di S. Andrât.	0.2980	0.1900	0.0995
				Bacino dello Zellina-Corno.			
20	27-7-1922	16° (dell'aria 22°.6)	10.30m.	Fiume Zellina. - 150 m. a nord del ponte sulla strada per Corgnolo.	0.3010	0.1710	0.0911
42	27-7-1922	16.°3 (dell'aria 20°.6)	9.25m.	Roggia Avenale a sud di Morsano di Strada.	0.2990	0.1650	0.0911
24	26-7-1922	17.°6	18	Roggia Zumièl presso alle origini.	0.3000	0.1650	0.0944

roggie e dei fiumi di risorgiva.

PER LITRO)

Ossido di magnesio	Ossidi di ferro e alluminio	Ossido di sodio	Ossido di potassio	Anidride silicica	Anidride solforica	Anidride carbonica totale	Cloro	Sostanze organiche (in ossigeno consumato)	Ammoniaca	Anidride nitrosa	Anidride nitrica
0.0338	0.0009	0.0020	0.0010	0.0045	0.0852	0.1800	0.0050	0.0023	assenza	assenza	assenza
0.0360	0.0015	0.0047	0.0014	0.0048	0.0832	0.1600	0.0050	0.0024	assenza	tracce minime	assenza
0.0361	0.0020	0.0025	0.0010	0.0041	0.0774	0.1850	0.0050	0.0023	assenza	assenza	assenza
0.0444	—	—	—	—	0.0753	—	—	—	—	—	—
0.0373	0.0017	0.0020	0.0009	0.0047	0.0702	0.2050	0.0060	0.0020	tracce minime	assenza	assenza
0.0352	0.0030	—	—	0.0072	0.0486	0.1840	0.0064	0.0036	leggera presenza	tracce	appena tracce
0.0370	0.0005	0.0080	0.002	0.0080	0.0390	0.2000	0.0020	0.0024	assenza	assenza	tracce minime
0.0360	0.0020	0.0070	0.0011	0.0045	0.0350	0.2360	0.0039	0.0018	assenza	assenza	tracce minime
0.0400	0.0027	0.0040	0.0014	0.0065	0.0290	0.2460	0.0050	0.0022	assenza	assenza	assenza
0.0365	0.0014	0.0016	0.0017	0.0082	0.0241	0.2355	0.0071	0.0022	assenza	assenza	tracce
0.0334	0.0029	0.0010	0.0016	0.0068	0.0247	0.2360	0.0014	0.0010	tracce	assenza	assenza
0.0499	—	—	—	—	0.0090	—	—	—	—	—	—

I risultati delle ricerche sopra riportate richiedono, per le conseguenti deduzioni, alcune osservazioni di dettaglio.

Nei riguardi della temperatura delle acque di risorgenza, sulla quale è stato con sufficienza prima riferito, si può solo notare che i dati assunti per alcune sorgive non concordano con quelli delle medie della rimanente numerosa serie di determinazioni compiute. Ciò deve attribuirsi al fatto che le sorgive stesse non sempre risultano nettamente individuate nei punti di libero deflusso, di modo che, per la loro superficialità e per l'attardo talora frapposto dalla presenza di deboli strati subimpermeabili o dal suolo fitogeno, esse finiscono naturalmente per subire l'influenza della temperatua esterna.

Nel nostro caso di osservazioni eseguite nella stagione estiva si nota perciò un sensibile aumento sulle medie temperature, inversamente dovrà verificarsi nei mesi invernali.

Rilevante appare il grado di limpidezza delle acque stesse quando considerate in periodo di media magra o pur anco di leggera morbida.

Le caratteristiche di composizione si mantengono fondamentalmente uguali, come logicamente del resto doveva presupporsi, nei tre casi contemplati: falda freatica subito a monte delle risorgive, acque risorgive e corsi superficiali.

Notevolissime invece le differenze, per quanto graduali, fra le acque dei due principali bacini dello Stella e del Corno. Particolare importanza costituiscono al riguardo i risultati ottenuti dal prelevamento sincrono per entrambi i bacini.

Le differenze più cospicue riflettono il residuo a 100° e alla calcinazione, l'anidride solforica e l'anidride carbonica totale, alquanto minori quelle del contenuto in ossidi di calcio e di magnesio, trascurabili quelle degli altri componenti secondari.

Notisi pertanto una costante proporzionale diminuzione del residuo secco, del residuo alla calcinazione e dell'anidride solforica man mano che dal bacino più occidentale muoviamo verso quello orientale. Per contro avviene l'inverso nei riguardi dell'anidride carbonica che va invece progressivamente aumentando.

La diversa composizione delle due falde sotterranee di dispersione, rispettivamente tracimanti dal Tagliamento e dalla Torre, nettamente divise nella zona di alta pianura dalla dorsale Colloredo-S. Maria di Sclaunicco, e più a valle livellantesi e congiungentesi, è chiaramente comprovata dalle indagini analitiche in parola.

Le acque del bacino Taglio Stella, secondo i confini geografici tracciati dal LORENZI, presentano una stretta analogia di composizione con quella del Tagliamento da cui essenzialmente traggono origine.

Per quanto riflette le sostanze in soluzione, espresse nel residuo a 100°, tali acque ne contengono per litro quantità non elevate, comprese fra un massimo di gr. 0.404 (campione n. 28) e un minimo di gr. 0.298 (campione n. 18).

Sia di questo che del residuo alla calcinazione (sino a totale scomposizione dei carbonati) è notevole la diminuzione progressiva di contenuto verso la parte più orientale del bacino. Alquanto elevato è invece il tenore in anidride solforica che costituisce la caratteristica più spiccata delle acque di dispersione del Tagliamento. Si va da un contenuto massimo di gr. 0.0878 (campione n. 28) a un minimo di gr. 0.0239 (campione n. 34). Accentuata pur quì la diminuzione di tal componente nel senso sopra indicato e l'aumento di anidride carbonica.

Le variazioni nella falda del bacino dello Stella, che riesce sufficientemente delimitato anche dallo studio chimico delle acque, si traducono pertanto in una notevole diminuzione di solfati e in un corrispondente incremento di carbonato di calcio, mantenendosi quasi invariato il contenuto in carbonato di magnesio.

E' dato pensare che tali variazioni siano dovute a più cause concomitanti e precisamente:

1.° La maggior analogia delle acque del bacino occidentale dello Stella con quelle del Tagliamento è attribuibile al loro minor percorso attraverso il mantello detritico della pianura superiore od anche nell'ambito stesso della zona delle risorgive. Meno intensi saranno pertanto anche i fenomeni di scambio col terreno in relazione al più breve contatto colla coltre alluvionale.

2.° Il contributo delle acque d'infiltrazione meteorica locale, che deve ritenersi uguale nei vari punti della sezione filtrante data la limitata estensione del bacino, sarà tuttavia globalmente minore per quella parte di falda di dispersione che subisce il minor percorso.

3°. Il pareggiamento e l'unione delle due falde derivanti dal Tagliamento e dalla Torre poco a nord delle risorgenze, porta di conseguenza la mescolanza delle masse fluide, da ciò la variazione nei componenti la falda e l'impossibilità di una precisa delimitazione della sezione d'incontro, anche ricorrendo a più delicati metodi fisico-chimici d'indagine.

L'induzione che il limite reciproco di dispersione debba ricercarsi con larga approssimazione poco ad est dell'alveo del Cormòr, tra S. Andràt e Castiòns di Strada, si basa pertanto su solide basi di fatto e assume ogni carattere di attendibilità.

La linea di spartiacque superficiale fra il bacino dello Stella e quello dello Zellina-Corno verrebbe quindi a coincidere con la sezione media d'incontro delle due falde sopra ricordate.

La falda freatica ad est della strada Castiòns di Strada-Muzzana presenta, invece, in rapporto alle varie località di prelievo, una maggior costanza di composizione e in essa sono accentuati i caratteri precedentemente accennati delle acque derivanti dalla Torre.

Tali caratteri sono pure fedelmente riprodotti a valle dalle acque risorgive e dai vari corsi del corrispondente bacino orientale.

La falda tracimante dalla Torre rispecchia le condizioni litologiche

della zona prealpina, essenzialmente calcareo-dolomitica, dalla quale trae origine e delle alluvioni di piano, di uguale costituzione litologica, da essa attraversata.

Esiguo pertanto è il suo contenuto in anidride solforica, compreso fra un minimo di gr. 0.0090 (campione n. 24) e un massimo di gr. 0,0247 per litro (campione n. 42).

A questo riguardo occorre anzi tener presente il piccolo contributo in solfati certamente apportato dalle infiltrazioni del canale Ledra-Tagliamento, le cui ultime diramazioni raggiungono pure il tratto di zona del bacino del Corno.

***

Le acque che imbevono la zona e che alimentano i fiumi di risorgiva non contengono, per la loro origine e per la natura stessa dei materiali che attraversano prima del loro deflusso superficiale, che minime quantità di altri elementi. Le variazioni riscontrate nei medesimi, entro i confini dell'intera zona delle risorgive, risultano inoltre assai piccole per modo che le singole deduzioni possono essere largamente generalizzate.

Sotto l'aspetto igienico e a parte eventuali inquinamenti, le acque della falda superiore presentano i caratteri generali della potabilità.

I singoli costituenti non superano infatti i limiti di tollerabilità che sono ordinariamente adottati per giudicare della bontà di un'acqua potabile.

Migliori requisiti presentano, per il complesso dei caratteri, le acque del bacino medio e orientale.

Le risorgive e le acque dei corsi di risorgiva poco si scostano anche sotto questo aspetto dalla falda superiore. Data la loro superficialità è tuttavia naturale ch'esse risentano in misura maggiore delle condizioni ambientali esterne.

Comunque, non vi avranno difficoltà ad assicurare l'approvvigionamento idrico, a scopo alimentare, agli abitanti che indubbiamente dovranno insediarsi entro il perimetro dell'area bonificanda.

Particolare esame meritano poi le acque di risorgiva nei riguardi della loro utilizzazione agraria, in vista dell'enorme massa disponibile e della facilità d'impiego che dovrà essere assicurata dal piano generale di bonifica idraulica.

Per le loro precipue proprietà fisiche, e principalmente per le caratteristiche di temperatura, esse si dimostrano assai adatte per l'irrigazione e per la formazione di prati irrigui e marcitoi, nei quali si richiede appunto l'uso di acque relativamente calde allo scopo di favorire al massimo la vegetazione anche nel periodo invernale.

Sotto questo aspetto le acque in esame non temono in alcun modo il confronto con quelle dei classici fontanili della pianura lombarda.

Qualche accorgimento, per speciali colture irrigue, potrà forse riuscire opportuno durante la stagione estiva, che le acque presentano in allora

una temperatura sensibilmente inferiore a quella esterna e rispettivamente a quella dello stesso terreno; non è però meno vero che acque alquanto più fredde vengono comunemente usate senza particolari inconvenienti.

Le acque del Canale Ledra, alquanto fredde, forniscono in proposito un'esempio convincente.

Le acque di risorgenza devono considerarsi, nel loro complesso, di tipo calcareo; accusano pure un contenuto sensibile di magnesia.

Il tenore in ossido di calcio delle acque esaminate è compreso, salvo poche eccezioni, tra 85 e 100 milligrammi per litro, l'ossido di magnesio oscilla generalmente fra 35 e 45 milligrammi, pure per litro.

Riguardo allo stato di combinazione si osserva che per le acque del bacino orientale Zellina-Corno, gli elementi alcalino-terrosi trovansi quasi totalmente in soluzione allo stato di bicarbonati, di conseguenza più elevato in esse è il tenore in anidride carbonica combinata e semi combinata. Nella falda proveniente dal Tagliamento una buona parte del calcio deve invece ritenersi presente sotto forma di gesso.

Di tali differenziali caratteri costitutivi si dovrà quindi tenere il dovuto conto. L'uso eventuale di gesso risulterà infatti del tutto inutile nei terreni del bacino occidentale in cui tale composto viene direttamente apportato in quantità cospicue dalla falda di risorgenza.

I terreni della zona in istudio, risultano ben forniti di carbonati di calcio e magnesio; nello strato superiore, ricco di humus o degradato dall'azione meteorica, la percentuale di calcare è però bene spesso assai bassa e in certi casi quasi mancante.

Devesi pertanto al piuttosto elevato grado di alcalinità di queste acque se anche i terreni più tipicamente organici e torbosi, assai diffusi, non accusano specifici gradi di acidità.

Le acque vi esercitano infatti un'utile correzione, provvedendo in modo continuo alla saturazione dei composti derivanti dalla scomposizione delle rilevanti quantità di sostanze organiche accumulate nonchè all'eventuale bisogno in calce del terreno stesso.

Anche a questo riguardo le paludi della zona in esame assumono quindi carattere peculiare ed istruttivo.

E' stato infatti rilevato come per l'azione delle acque calcari senza posa rinnovantesi, della loro mite temperatura e dell'oscillazione di livello cui danno luogo nei periodi di magra e di piena, il processo di humificazione possa svolgersi con ritmo più intenso, differenziandosi nettamente da quel tipo di formazioni acide che caratterizza i depositi torbosi di climi più freddi od originatisi in seno ad acque calme e decisamente neutre.

Nelle acque di risorgiva prelevate alle scaturigini o lungo i numerosi rivi, l'ammoniaca si rivela nella massima parte dei casi assente, più frequentemente od in misura maggiore si nota la presenza dell'acido nitroso e nitrico (nitriti e nitrati), che come è noto rappresentano le ultime fasi di mineralizzazione dell'azoto organico.

Se tutto ciò può in parte dipendere dal fatto che le acque risorgive

non subiscono, salvo casi particolari, del resto non infrequenti, prolungati ristagni in conseguenza della cospicua massa ripullulante e delle favorevoli pendenze del terreno che ne permettono un relativo pronto smaltimento, fornisce d'altronde una dimostrazione dell'intensità del processo ossidativo cui si è accennato.

Più che un'indice di una grande pratica portata agli effetti del valore fertilizzante di queste acque, la presenza dei composti più ossidati dell'azoto va tuttavia rilevata poichè in certo qual modo pone in evidenza un complesso di fenomeni che, pur in regime palustre, si palesano non avversi agli effetti della valorizzazione e della redenzione agraria del comprensorio.

Sull'importante argomento che riflette gli scambi fra acque e terreno verrà comunque più ampiamente trattato nelle pagine seguenti.

Le sostanze organiche, espresse nel corrispettivo di ossigeno richiesto per la loro ossidazione, non figurano nelle acque in esame che per cifre minime quasi tutte rientranti nel quadro delle acque potabili.

Gli ossidi di ferro e alluminio, globalmente dosati, se mai assenti, non raggiungono tuttavia che dosi minime. Le acque stesse del tutto limpide e incolore, anche dopo lunghissimo riposo, non danno luogo a intorbidamenti o a deposito apprezzabile del tipo caratteristico e comune, giallo rossastro, dovuto a composti di ferro probabilmente anche in combinazioni organiche, specifico ad esempio nelle acque degli artesiani profondi della bassa pianura friulana.

Il cloro (dei cloruri) non ammonta che a pochi milligrammi per litro, ciò che sta a indicare un elevato grado di purezza delle acque stesse.

In rapporto all'origine delle acque risorgive, minima è pure la quantità di ossido di potassio e sempre inferiore a quella dell'ossido di sodio, la presenza più sensibile del quale può attribuirsi, almeno in parte e per la nostra regione, al cloruro sodico trascinato dalle precipitazioni atmosferiche.

La silice, sempre presente in quantità abbastanza sensibili, data la sua scarsa solubilità, non è certo senza influenza sulla tipica attuale vegetazione palustre che ha particolari esigenze di questo elemento.

Traccie di anidride fosforica si sono riscontrate in tutti i campioni di acque esaminate, sia adottando il metodo del LORENTZ per pesata diretta del fosfomolibdato ammonico, previa eliminazione della silice e lavorando su parecchi litri di acqua, sia ricorrendo alla reazione recentemente proposta da G. DENIGÉS e adattata da D. FLORENTIN all'esame particolare delle acque (1).

La reazione è quanto mai sensibilissima, permettendo di svelare sino a milligrammi 0.01 di $P^2 O^5$ per litro d'acqua.

Le comuni acque, specie se alquanto calcari e qualora non inquinate,

---

(1) D. FLORENTIN. *Sur le dosage des phophates dans les eaux.* - Annales de Chimie Analytique - Paris, 15 octobre 1921 - n. 10.

non contengono che minime tracce di anidride fosforica, comunque non ne sono si può dire mai prive. Può pertanto interessare, per molteplici considerazioni, il conoscere l'ordine di grandezza di tali pur debolissime quantità.

Nella massima parte delle acque esaminate si sono stabiliti valori che raggiungono qualche centesimo di milligrammo di anidride fosforica per litro, in altri casi si è giunti ad alcuni decimi di milligrammo per litro.

Gas disciolti. — La conoscenza della qualità e quantità dei gas che le acque tengono disciolti assume notevole importanza in rapporto alle proprietà fisico-chimiche che i gas stessi impartiscono alle medesime.

Per quanto riguarda la pratica agraria, importa principalmente conoscere il quantitativo di anidride carbonica libera, combinata o semi combinata, e l'ossigeno disciolto.

Nelle acque in esame, a fianco dell'anidride carbonica combinata e semi combinata, vi ha sempre un piccolo eccesso di anidride carbonica allo stato libero.

Tale presenza risulta vantaggiosa in relazione al potere solvente ch'essa esercita sul materiale roccioso.

Le acque risorgive risultano anche sufficientemente aereate, ciò deve porsi in relazione al notevole grado di porosità che presentano le alluvioni ghiaiose della media pianura che favorisce particolarmente la filtrazione delle acque meteoriche in uno all'aria da esse disciolte.

Le quantità di ossigeno determinate su vari campioni, sono comprese fra un minimo di $cm.^3$ 6 e un massimo di $cm.^3$ 10 per litro.

Nulla vi è quindi a eccepire a questo riguardo, il grado di aereazione di tali acque costituisce un altro loro buon requisito del quale va tenuto il dovuto conto.

E' stato osservato come nelle scaturigini di risorgenza, fontanai, lamai, olle ecc., si svolgano con moto di rapida risalienza, gallozzole più o meno frequenti e numerose di gas.

Sembrerebbe anche che certe sorgive fornissero quantità più cospicue di gas ed ancora che questi abbondassero maggiormente nella stagione estiva.

Qualche sommario esame, quà e là ripetuto, ha dimostrato che tali gas sono principalmente costituiti da una miscela, varia per proporzione, di anidride carbonica ed aria, i quali, tenuti in certo qual modo sotto pressione, tenderebbero a sprigionarsi tosto che le acque raggiungono il libero deflusso. Nella buona stagione il fenomeno si accentuerebbe favorito dalla temperatura più elevata degli strati più superficiali del terreno e dell'acqua stessa, ciò che determina una maggior tensione dei gas disciolti.

La miscela gazosa sopra indicata contiene talora anche piccole quantità di gas metano, la cui presenza è particolarmente legata all'esistenza di più cospicui depositi torbosi superficiali, il che di frequente è dato osservare.

Più raramente si rivela la presenza del nocivo idrogeno solforato; ciò accade invero nei casi ove si determinano particolari ristagni di acque

dovuti a notevoli depressioni del terreno o agli ostacoli frapposti dall'inceppo della vegetazione a un più regolare loro smaltimento. Alla formazione d'idrogeno solforato, oltrechè le sostanze organiche in putrefazione, possono concorrere le stesse acque risorgive, particolarmente quelle che abbiamo veduto più ricche di solfati.

E' nota infatti l'azione riducente che le sostanze organiche esercitano sul gesso principalmente in determinate condizioni, nulla più naturale quindi che il fenomeno debba pur quì talora verificarsi.

Tal fatto potrebbe nella pratica dar luogo a qualche inconveniente, che le buone norme tecniche possono tuttavia ridurre ed anche eliminare.

***

Riesce con ciò completato nell'insieme il quadro della specifica composizione e dei caratteri fisici della falda freatica e dei corsi di risorgiva dell'ampio territorio, i cui dati tornano d'indispensabile premessa per l'ulteriore studio del terreno e per quanto sarà ancora a dirsi a proposito dell'indirizzo colturale da imprimersi ai terreni bonificandi.

Quale conclusione devesi ritenere che le acque stesse soddisfano ampiamente, nel loro complesso, ai caratteri e ai requisiti che particolarmente si richiedono per un loro proficuo sfruttamento a scopo irriguo.

La ricca flora sommersa e natante delle acque e delle roggie di risorgenza, non meno che le numerose specie allignanti nelle paludi, stanno a dimostrare, col loro rigoglioso sviluppo, un'ottima corrispondenza tra le esigenze edafiche e le peculiari proprietà fisico-chimiche delle acque stesse.

Nella tavola XI è riportato il diagramma della composizione della falda freatica quasi affiorante, poco a nord della zona di risorgenza, come risultante dall'esame eseguito sul sincrono prelevamento del 26 luglio 1922.

Per semplicità e facilità di comprensione, si è limitato il diagramma ai soli componenti principali che, come si è d'altronde veduto, sono quelli che danno luogo alle variazioni maggiori di composizione tra le acque di provenienza tilaventina e quelle tracimanti dalla Torre, rispettivamente convogliate nei due grandi bacini collettori dello Stella e dello Zellina-Corno.

Il diagramma assumerebbe indubbiamente maggior valore qualora riflettesse anche le eventuali variazioni dovute ai diversi periodi stagionali; variazioni che sembrano tuttavia contenersi entro limiti alquanto ristretti in relazione ai fenomeni compensativi dei quali è stato trattato, causati dalla lenta filtrazione delle falde di dispersione nelle alluvioni superiori della media pianura.

A tale riguardo è opportuno rilevare quanto già osservato dal prof. MENOZZI [1] sulle acque d'irrigazione della Lombardia e cioè che

---

[1] A. MENOZZI. *Sulle acque d'irrigazione di Lombardia.* - Ricerche eseguite nel Laboratorio di Chimica Agraria della R. Scuola Superiore d'Agricoltura di Milano, Vol. I. - Milano 1898.

A. MENOZZI e A. DE VECCHI. *Le acque d'irrigazione del Circondario di Vercelli.* - Ricerche ecc. - Vol. VI. - Milano 1920.

anche le acque di quei fontanili presentano una certa buona costanza di composizione.

Nel nostro caso la deduzione di cui sopra può essere avvalorata dalle risultanze analoghe ottenute su alcuni campioni di acque risorgive, prelevate nella medesima località, a distanza di vari anni e in mesi non corrispondenti.

E' ovvio in ogni modo l'ammettere differenziazioni più cospicue nei periodi di piena o in quelli di siccità prolungata, forse maggiori nel primo che nel secondo caso.

3. — Le falde artesiane.

L'origine delle falde artesiane e i rapporti con la falda idrica superficiale hanno formato oggetto di particolare trattazione nella prima parte del lavoro.

In rapporto alla natura del terreno, il fenomeno dell'artesianità interessa, nell'ambito della zona delle risorgive come precedentemente delimitata, una ristretta superficie, per quanto sempre considerevole, rispetto alla vasta area infrigidita dalla falda affiorante per libero deflusso.

Importanza alquanto maggiore presentano invece le falde stesse a valle del limite inferiore delle risorgenze, per il che si è ritenuto opportuno compiere sulle medesime un laborioso complesso di ricerche di dettaglio che troverà posto nello studio di prossima pubblicazione sui terreni della zona littoranea.

Di tali particolari indagini sarà dato quì solo un breve cenno preliminare in rapporto agl'importanti problemi ch'esse si pongono.

***

Nel territorio delle risorgive, il limite superiore delle falde artesiane corrisponde a quello più settentrionale dei banchi argillosi, non riscontrandosi, a nord della zona delle risorgenze, che livelli acquiferi liberi anche con perforazioni spinte a circa 100 metri di profondità.

Nella stessa zona argillosa predetta, il grado di artesianità della falda è alquanto variabile, talora esso raggiunge appena il livello superiore del terreno come ad esempio nelle tipiche *olle*, tal'altra, per un maggior carico piezometrico, la falda si eleva alquanto sulla superficie del terreno.

Le prime falde artesiane, alquanto fertili e generalmente sfruttate, trovansi, entro i confini della zona in istudio, a profondità solitamente comprese fra 10 e 40 metri, rispettivamente fra 0 e 25 metri circa sotto il livello del mare.

I pozzi artesiani più cospicui trovansi lungo la linea di paesi che separa la zona delle risorgive dalla parte più bassa e circumlagunare. Forniscono getto abbondante e perenne.

Un dettagliato elenco dei pozzi artesiani del basso Friuli, con l'indicazione delle altezze, delle profondità e dei dati di temperatura delle acque, è riportato a pag. 204-227.

Le falde artesiane sono quasi esclusivamente utilizzate a scopo alimentare e per i bisogni domestici, vi ha tuttavia qualche esempio di sfruttamento per uso d'irrigazione. Nell'azienda del co. A. Caratti di Paradiso, da pozzi battuti ante guerra, si traeva infatti l'acqua per alcune risaie, che all'uopo veniva opportunemente corretta con acque superficiali più calde. L'esempio meriterebbe invero numerosi imitatori.

Da queste falde diremo superiori, potrebbero pure vantaggiosamente derivarsi tubazioni e acquedotti per i paesi più a valle che attualmente utilizzano acque più profonde presentanti, come vedremo, requisiti alquanto meno favorevoli.

Riguardo alla temperatura, le osservazioni riportate dal dott. EGIDIO FERUGLIO stabiliscono:

1° la maggior costanza termica di una stessa falda in confronto a quelle di risorgiva,

2° un aumento di temperatura per le falde più profonde,

3° una maggior variazione termica delle falde più superficiali in confronto di quelle alquanto più profonde.

La zona a temperatura costante, si troverebbe a circa 30-40 m. di profondità e in essa le acque raggiungono una media temperatura di 13.° 5, con oscillazioni di solo qualche decimo di grado.

La composizione dell'acqua delle prime falde artesiane e delle olle più superficiali è del tutto analoga a quella delle corrispondenti acque superiori di risorgenza, ciò che conferma la loro origine e l'intima dipendenza dalla falda freatica. Il breve percorso fra gli strati impermeabili o subimpermeabili superiori e l'assenza nei medesimi di strati torbosi di qualche entità, sono fattori che concorrono a mantenere alle acque stesse i loro caratteri peculiari.

Inutile pertanto risulta, dopo quanto è stato ampiamente detto in precedenza, qualunque ulteriore delucidazione.

Composizione di alcune falde artesiane.

(IN GRAMMI PER LITRO)

OSSERVAZIONI	Olle alle sorgenti della roggia Contantina (falda superficiale)	Pozzo artesiano nel cortile osteria attigua alla Chiesa di Torsa (prof. m. 14)	Pozzo artesiano sito a Paradiso (prof. m. 20)	Pozzo artesiano sulla piazzetta del paese di Corgnolo (prof. m. 42)
Campione n.	17	10	19	21
Data e ora di prelievo . .	16-5-1912 ore 12	26-5-1912 ore 13	18-1-1913 —	27-7-1922 ore 8.30 m.
Temperatura dell'acqua . .	20°	13°	—	13.°5 dell'aria 20.°6
Residuo a 100° . . .	0.3010	0.3000	0.2940	0.2800
Residuo alla calcinazione .	0.1810	0.1920	0.1800	0.1760
Ossido di calcio . . .	0.0940	0.0900	0.0920	0.0908
Ossido di magnesio . .	0.0380	0.0360	0.0390	0.0464
Ossidi di ferro e alluminio .	0.0016	0.0011	—	—
Anidride silicica . . .	0.0130	0.0075	—	—
Anidride solforica . . .	0.0290	0.0550	0.0223	0.0236
Anidride carbonica totale .	0.2440	0.1950	—	—
Cloro	0.0017	0.0040	—	—
Sostanze organiche (in ossigeno consumato) . .	0.0016	0.0017	0 0008	—
Ammoniaca	assenza	assenza	assenza	—
Anidride nitrosa . . .	assenza	assenza	assenza	—
Anidride nitrica . . .	assenza	assenza	assenza	—

***

Le falde freatiche più profonde, a valle della zona delle risorgive, a a parte la costante sensibile presenza in esse di composti di ferro, di ammoniaca, di gas idrocarburici e d'idrogeno solforato, esclusivamente riferibili alla presenza e alla scomposizione di depositi torbosi sepolti dall'alluvionamento successivo, accusano composizione del tutto diversa dalla falda che alimenta le risorgive e i pozzi artesiani più superficiali.

Le acque stesse risultano infatti notevolmente alcaline per carbonato sodico, in esse corrispondentemente diminuisce invece la percentuale dei bicarbonati di calcio e di magnesio.

Si rileva inoltre che per profondità maggiori, relativamente almeno a quelle raggiunte dagli artesiani sinora in funzione, aumenta, nella massima parte dei casi esaminati, il tenore in carbonato sodico. I risultati dell'indagine meritano invero attento esame sia sotto il punto di vista scientifico che pratico, ciò che verrà fatto in altra prossima occasione.

Non torna tuttavia fuori luogo l'antecipare quì qualche rilievo di carattere fondamentale.

Dallo studio geologico [1] viene assegnato alle assise alluvionali del Basso Friuli (Diluviale e Posglaciale) uno spessore di 60 a 100 metri e cioè di circa 50-90 metri sotto il livello marino. A tale profondità comparirebbero infatti i depositi marini o lagunari.

Ulteriori ricerche, che vengono intensificate con l'esame dei materiali di perforazione di vari pozzi in costruzione, dimostrerebbero che, almeno in alcuni punti, tali assise raggiungono una potenza anche inferiore.

Il graduale abbassamento della Bassa pianura veneto-padana, insieme al costipamento del mantello alluvionale, ha comunque determinato, in uno ai movimenti d'innalzamento e abbassamento del livello marino, dovuti secondo il De Marchi alle varie fasi dell'epoca glaciale, l'invasione del mare in terre prima emerse e lo sprofondamento di potenti banchi sedimentari.

Gli strati profondi risultano quindi di un'alternanza varia e non precisata di sedimentazione alluvionale e di formazione lagunare o marina che si prolunga poi oltre l'attuale apparato littorale.

E' pertanto indubbio, come dimostrato dai resti marini tratti dal materiale di perforazione dei pozzi stessi, che gli strati profondi hanno subìto per un tempo maggiore o minore l'azione dell'acqua salmastra, ciò che non può aver causato profonde modificazioni nella loro struttura fisico-chimica.

Le conoscenze attuali che si hanno intorno all'origine della soda nel terreno, dovute al Gedroiz e recentemente meglio precisate da A. De Dominicis [2], consentono pertanto una sufficiente spiegazione intorno alla presenza alquanto cospicua di carbonato sodico in queste falde profonde.

Astrazione cioè fatta dalla possibilità che parte più o meno rilevante del carbonato alcalino presente nelle acque debba attribuirsi ad *alcalinità costituzionale* dei terreni attraversati dalle falde stesse e quindi a un graduale arricchimento, in profondità, di composti alcalini, devesi ammettere per questi terreni sottoposti per lungo tempo all'azione dell'acqua di mare, la formazione, in una prima fase, di complessi *absorzionali* di sodio, persistenti allo stato coagulato sino alla eliminazione dal terreno stesso degli elettroliti forti solubili (solfati e cloruri).

Per idrolisi successiva, questi composti di absorzione originano l'idrato sodico che passa a carbonato sodico per l'azione dell'acido carbonico in soluzione nelle acque circolanti.

Caratteristica infatti l'assenza assoluta in queste acque profonde degli elettroliti forti, dovuta verosimilmente alla lentissima azione lisciviante della falda che impregna gli strati subimpermeabili e le fertili lenti sabbiose.

---

(1) Vedasi la prima parte del presente lavoro.

(2) A. De Dominicis. *Terreni salsi e terreni alcalini.* (*Contributo sperimentale sull'origine della soda del terreno*). Le Stazioni sperimentali agrarie italiane, Vol. 51° - Fasc. 3, 4, 5, 6 - Modena 1918.

La quantità di soda, espressa in ossido di sodio, presente nelle acque dei pozzi profondi della bassa pianura friulana, da qualche centigramma raggiunge spesso e sorpassa grammi 0.1 e 0.15 per litro. Analoghe osservazioni sono state fatte dallo scrivente sulla destra del Tagliamento, nella Bassa zona di pianura e littoranea compresa fra Tagliamento e Livenza e Livenza-Piave.

Tali falde profonde, a notevole carico piezometrico, non più alimentate da acque salmastre, delle quali almeno sinora non si conosce la precisa derivazione, ma che possono non senza qualche fondatezza supporsi originate dalle infiltrazioni della zona più settentrionale dell'alta pianura, devono pertanto subìre nella profonda sezione filtrante della bassa friulana, oltre a vari fenomeni di scambio, un notevole arricchimento di carbonato sodico.

Come naturale conseguenza si deduce che questi strati profondi sono rappresentati da terreni emiuentemente alcalini come dimostrato dal particolare esame condotto sulle singole porzioni di terreno estratte con le perforazioni.

Queste accusano poi sempre un forte tenore di carbonati di calcio e magnesio, nel mentre le acque della falda corrispondente segnano, dall'alto in basso, diminuzioni sempre crescenti di tali componenti che si riducono spesso ad appena qualche centigrammo per litro.

I fatti riscontrati nella zona di cui sopra, nel mentre stabiliscono l'esistenza di terreni e falde acquifere tipicamente alcaline per carbonato sodico nelle assise più profonde forniscono, su un vasto territorio, la controprova delle conclusioni cui giungono le interessanti ricerche di De Dominicis.

In rapporto alla destinazione di tali acque, principalmente utilizzate a scopo alimentare e per l'abbeveramento del bestiame, le osservazioni sopra riportate non sono prive d'importanza, tenuta presente l'azione decalcificante che le acque alcalino-sodiche possono esercitare, per prolungato uso, sull'organismo animale.

Fenomeni analoghi sono stati rilevati dallo scrivente su numerose sorgenti profonde delle formazioni marine, marnoso-arenacee, della vasta zona collinare eocenica e miocenica, che circonda la regione prealpina friulana.

Ma di questi e di quelli verrà a suo tempo altrove riferito.

CAPITOLO III.

IL TERRENO

1. — Generalità.

I vari argomenti in precedenza lumeggiati, consentono ora un adeguato studio di dettaglio del terreno in rapporto alle sue peculiari proprietà fisico-chimiche, alla falda acquifera della quale è largamente imbevuto e alle conseguenti caratteristiche agrarie che importa sommamente porre in evidenza.

Analogamente a quanto seguìto negli altri consimili lavori sinora compiuti in Friuli, si sono pur quì tenuti nel massimo conto i risultati fondamentali del rilevamento geologico, sia nei riguardi della serie cronologica dei vari tipi di terreno che delle molteplici indagini litologiche e mineralogiche sui singoli costituenti.

Al prelevamento dei campioni e alle osservazioni di massima, sul posto, si è proceduto di regola in unione al geologo, negli altri casi non è mancata la piena corrispondenza tra i due indipendenti rilievi.

L'andamento e il succedersi delle varie formazioni di terreno trovano una chiara indicazione nell'annessa cartina geologica, nella scala di 1 al 50 mila, ritenuta ormai di sufficiente dettaglio per lavori del genere, quando si ponga mente alle difficoltà di una più precisa delimitazione delle singole formazioni, delimitazione che praticamente d'altronde non esiste almeno nei terreni di tipo alluvionale.

L'elenco particolareggiato del rilevante numero di sondaggi praticati per l'esecuzione del rilievo, correda ampiamente l'illustrazione cartografica e rappresenta, da parte sua, una cospicua somma di dati di grande interesse agli scopi pratici del lavoro.

Esso riproduce infatti, con la più grande fedeltà consentita in tale ordine di ricerche, le condizioni attuali di fatto della coltre superficiale e, in molti casi, anche degli strati più profondi dei quali pur giova conoscere, con qualche particolare, la natura e la varia loro sovraposizione.

L'elenco stesso merita pertanto un attento esame sia agli effetti del progetto di sistemazione idraulica del territorio che del conseguente piano di trasformazione agraria e colturale.

Lo studio geologico che forma parte integrante del presente lavoro, ha nettamente stabilito, al contrario di quanto sinora ritenuto, che i depositi alluvionali del Basso Friuli, sulla sinistra del Tagliamento, dalla zona delle risorgive ai cordoni lagunari, spettano essenzialmente al Diluviale recente (Vurmiano) e che di conseguenza essi costituiscono, sotto il punto di vista cronologico, un tutto inscindibile colle alluvioni grosso-

lane della media alta pianura e con le formazioni moreniche dell'ultimo periodo glaciale.

Non mancano tuttavia nel Basso Friuli e quindi nella stessa zona delle risorgive, i depositi posglaciali, principalmente rappresentati dalle alluvioni posteriori e recenti del Tagliamento, del Corno e del Cormòr e dai solchi di terrazzamento dei fiumi di risorgiva; tali depositi sono però del tutto subordinati ai precedenti.

Eccezione fatta per il Tagliamento che è dotato di un cospicuo apparato deltizio, la zona circumlagunare non possiede poi che minuscole formazioni deltizie (date dai principali fiumi di risorgiva) e littorali.

La zona delle risorgive risulta pertanto costituita in preponderanza dalle alluvioni vurmiane e, in via secondaria, dai depositi posglaciali.

Alla loro volta le formazioni vurmiane della zona in esame sono rappresentate dai due seguenti tipi di terreno:

1° argilloso-sabbioso,

2° ghiaioso-sabbioso.

Come è stato ampiamente svolto nella parte prima, può ritenersi che i depositi argillosi, frutto di una più tranquilla sedimentazione verificatasi nella prima fase del periodo Vurmiano, siano stati in un secondo tempo immediatamente successivo, fortemente erosi da correnti meno estese ma più rapide e largamente ricoperte da notevole manto ghiaioso-sabbioso.

I terreni di tipo ghiaioso - sabbioso occupano principalmente la parte superiore della zona, s'insinuano tuttavia anche più a valle tra i lembi argillosi e continuano poi in ristrette striscie oltre il limite inferiore di risorgenza.

Detti terreni costituiscono il tipo preponderante e complessivamente rappresentano all'incirca i $^3/_5$ dell'intera zona delle risorgive.

Il mantello ghiaioso è quasi ovunque rivestito di notevole strato di humus che in alcuni casi raggiunge e sorpassa lo spessore di un metro.

I depositi posglaciali, nell'àmbito della zona impaludata, riguardano in minima parte le alluvioni del Tagliamento (bacino del fiume Varmo), e per il resto spettano ai torrenti pedemorenici Corno e Cormòr od ai più ristretti lembi terrazzati dei fiumi di risorgiva.

Quanto alla loro estensione, essa può valutarsi, nel complesso. a non oltre il 15 % della superficie totale.

Le alluvioni posglaciali constano in prevalenza di fini sabbie e limo generalmente ben fornito di humus, di grande fertilità, talvolta alle sabbie s'intercalano le ghiaie prevalentemente calcareo-dolomitiche, più o meno grossolane.

Lo studio del terreno che forma oggetto delle pagine seguenti, segue le distinzioni di massima sopra indicate; di ogni formazione è data pertanto una più minuta descrizione e, sulla scorta delle indagini analitiche, vengono discusse le proprietà ed i caratteri più salienti.

I campioni sono stati scelti con ogni cura, in modo ch'essi rispec-

chiassero non solo le condizioni tipiche di quella data formazione, ma bensì anche quelle dei singoli bacini ai quali si riferiscono.

Seguendo tale criterio, si è potuto limitare il numero dei prelevamenti con evidente risparmio di tempo e di lavoro, nel mentre si è ritenuto conveniente approfondire le ricerche sui singoli campioni prelevati.

Rimane ora a dire qualcosa intorno ai metodi d'indagine impiegati nell'esecuzione delle ricerche stesse.

*
* *

Analisi fisico-meccanica. — Come di consueto si è praticata la separazione dello scheletro dalla terra fina, adottando per quest'ultima lo staccio a fori di $^1/_3$ di millimetro, misura seguita pure nei precedenti lavori e dalla quale, per evidenti motivi di paragone, non si è creduto utile scostarsi.

La parte argilliforme, inferiore a 0.2 mm. di velocità di caduta per secondo, è stata determinata a mezzo del levigatore Appiani, previo spappolamento ed ebollizione con acqua della terra fina per la durata di un'ora.

In un lavoro d'indole eminentemente descrittiva come il presente, non torna possibile scendere a una minuta disanima sul reale valore che i dati della levigazione possono fornire nel campo pratico, basti quì pertanto solo accennare al carattere di grande costanza che, secondo le indagini di Pratolongo (1), assume la determinazione così condotta e alle conseguenti possibilità comparative offerte dai risultati ottenuti in identiche condizioni.

Devesi in ogni modo convenire che le molteplici questioni connesse allo studio delle proprietà fisico-meccaniche del terreno, hanno incontrato, in gran parte, difficoltà insormontabili e pertanto, malgrado il fruttuoso lavoro di questi ultimi decenni, il problema rientra tuttora nello stretto campo dell'indagine sperimentale.

Opportuna riuscirebbe comunque l'adozione di precise norme che tenessero il dovuto conto di quanto man mano acquisito dagli studi su tale importante capitolo della scienza pedologica.

Analoghe osservazioni potrebbero farsi per quanto ha riguardo alla complessa funzione colloidale del terreno intorno alla quale ferve pure un utile lavoro di ricerca.

Analisi chimica. — Lo studio chimico dei componenti il terreno è stato condotto con gli ordinari metodi in uso; accanto agli elementi disciolti dall'acido cloridrico bollente, si è ritenuto opportuno aggiungere, per vari campioni, la determinazione degli elementi stessi presenti nel

---

(1) U. Pratolongo. *Studi fisico-chimici sul terreno. VI. Sull'analisi fisico-meccanica dei terreni.* Ricerche eseguite nel Laboratorio di Chimica Agraria della R.a Scuola Superiore d'Agricoltura di Milano - Vol. VI. - Milano, 1920.

residuo, scomposti a mezzo dell' acido fluoridrico e della fusione con i carbonati alcalini.

Le determinazioni di cui sopra si sono eseguite sul terreno debolmente calcinato sino a distruzione della sostanza organica: per l'anidride fosforica si è adottato quale solvente l'acido nitrico concentrato e bollente e la calcinazione preventiva effettuata, per i terreni poveri di calcare, in presenza di ossido di calcio.

Le sostanze organiche si sono calcolate dalla perdita a fuoco sul terreno essiccato a 100°, previo ripristino dei carbonati. Per taluni campioni, ricchi di humus e privi di calcare, si è proceduto alla determinazione diretta del carbonio per combustione. Non si è invece creduto opportuno ricorrere alla determinazione degli elementi ritenuti più prontamente assimilabili e pertanto solubili negli acidi diluiti: tale ricerca, per la quale si sono d'altronde proposti recentemente anche nuovi metodi d'indagine (1), sia a mezzo di colture batteriche che dell'esame delle ceneri di giovani piantine cresciute nel terreno stesso, trascende infatti, nel nostro caso, dallo scopo pratico principale e ciò sia pure per le condizioni del tutto particolari nelle quali, attualmente, i terreni della zona in esame vengono a trovarsi.

Le conclusioni cui perviene nell'insieme lo studio chimico del terreno permettono tuttavia di trarre deduzioni di larga massima, esse forniscono pertanto una sicura guida per lo sfruttamento razionale a cui, a bonifica compiuta, i terreni stessi verranno sottoposti.

Le indagini chimiche di cui sopra sono poi integrate dalla determinazione del grado di acidità dei terreni delle singole formazioni, la cui conoscenza rappresenta ormai un fattore di capitale importanza per giudicare delle attitudini del terreno coltivabile e per stabilirne gli eventuali mezzi di correzione. Su tale argomento verrà pertanto più diffusamente trattato nelle pagine seguenti.

Per la determinazione del grado di acidità è stato adottato il metodo colorimetrico che, oltre ai vantaggi di speditezza d'esecuzione, offre dati largamente attendibili e più che sufficienti per gli scopi pratici.

Alcuni saggi si sono pure compiuti sui terreni di natura più torbosa nei riguardi della loro acidità complessiva e quindi del bisogno in calce secondo il metodo più diffuso di HUTCHINSON e MAC LENNAN.

Le indagini compiute sul terreno dovevano inoltre raccordarsi allo studio delle acque risorgive che proficuamente verranno utilizzate a scopo irriguo.

Tale fatto è stato tenuto nella massima considerazione; pertanto si sono aggiunte tutte quelle notizie e dati sperimentali necessari a porre

---

(1) D. CHOUCHACK. *L'analyse du sol par les bactéries.* Comptes Rendus des séances de l'Académie des sciences. - Tome 178, n. 22 - Paris, 1924.

H. NEUBAUER. *La determinazione delle sostanze nutritizie del terreno mediante la germinazione.* Rassegna Internazionale di Agronomia. - Vol. II, n. 4 - Roma. 1924.

in luce gli effetti delle acque stesse sul terreno in rapporto alla loro composizione e ai complessi fenomeni di scambio che col terreno possono determinare.

Di grande utilità sarebbero pur certamente riuscite alcune indagini riguardanti la microbiologia del terreno, specialmente trattandosi di zona quasi non tocca dell'opera dell'uomo e quindi ancora nelle tipiche condizioni naturali: la possibilità di una complessa collaborazione scientifica esula tuttavia sinora dalla maggior parte dei nostri Istituti di sperimentazione.

Ai bollettini d'analisi che faranno seguito, si è ritenuto opportuno aggiungere le osservazioni principali riguardanti i singoli campioni di terreno in rapporto alla loro ubicazione e alle condizioni generali del territorio circostante, nonchè il trascrivere, sia pure con evidente ripetizione, il risultato dell'esame petrografico e mineralogico, esteso a vari campioni dei principali tipi di terreno, come compiuto e riportato dal dott. E. Feruglio nella descrizione geologica.

Ciò sia per facilità di consultazione data la mole del complesso studio, sia per raggruppare in sintesi analitica il maggior numero di cifre e di osservazioni che interessano i campioni stessi e che, nell'insieme, individuano le caratteristiche peculiari delle varie formazioni.

2. — Diluviale recente (Vurmiano).

1.° Alluvioni argillose. — Certamente estese in profondità a tutta o alla massima parte della zona delle risorgive, esse non emergono però alla superficie che in lembi più o meno ampi, spesso isolati, su un'area che può ritenersi all'incirca di $^1/_4$ della totale.

Superiormente esse s'innestano alle alluvioni ghiaiose della media pianura. A valle delle risorgenze i depositi argillosi assumono invece forma preponderante.

La loro potenza aumenta di massima da monte a valle, essa risulta inoltre maggiore nella zona centrale media delle risorgenze in confronto di quanto si verifica ai due estremi, ove generalmente la formazione argillosa si alterna a strati o lenti ghiaiose e sabbiose anche a profondità di pochi metri.

Questa differenziazione è riprodotta nella carta geologica nelle due diverse tinte gialle, chiara e scura. L'elenco dei sondaggi ne delimita d'altronde con sufficiente precisione le singole aree.

La cospicua potenza delle formazioni argillose della Bassa pianura stanno a dimostrare l'imponenza assunta dal fenomeno fluvio-glaciale, in quanto che le argille stesse rappresentano essenzialmente il prodotto della sedimentazione dei più fini elementi trasportati dalle correnti torbide.

Dallo studio mineralogico e fisico-chimico risulta poi ch'esse sono costituite in parte da sabbie finissime, calcareo-dolomitiche, miste a proporzioni varie di materiale plastico, argilloso e colloidale.

I rapporti non si mantengono dunque costanti: prevalgono talora i materiali tipicamente argillosi sempre tuttavia alquanto calcari, tal'altra vi ha graduale passaggio alle argille alquanto sabbiose, calcari.

Le alluvioni stesse rispecchiano ancora le condizioni di provenienza dal ghiacciaio del Tagliamento, al riguardo vi hanno pure alcune differenze fra la zona occidentale e orientale, differenze che l'analisi mineralogica stessa ha posto in luce.

La proporzione di materiale argilliforme, più o meno plastico, è alquanto notevole e assai superiore a quello presente nel mantello superficiale della media e alta pianura pedemorenica.

Ciò è in dipendenza dal fatto che lo strato superiore delle alluvioni del medio Friuli rappresenta, per la massima parte, il solo prodotto residuo dell'alterazione meteorica, in sito, del grossolano materiale ghiaioso; esso pertanto non è la risultante dell'opera di setacciatura o di lenta sedimentazione operata dalle correnti di trasporto sui più sottili materiali della degradazione glaciale.

Come è stato osservato, i depositi argillosi trovano invece una corrispondenza nel fine limo glaciale derivante dalla triturazione del materiale detritico del ghiacciaio tilaventino e nei prodotti di alterazione dei friabili materiali scistosi della Carnia (zona occidentale) e delle formazioni marnoso arenacee dell'Eocene (zona orientale). Evidentemente, in rapporto alla varia potenza delle correnti fluitanti e alla natura stessa del materiale di trasporto, vi avrà anche una sensibile differenza, da luogo a luogo ed a diverse profondità, delle dimensioni degli elementi depositati; ciò spiega la diversa costituzione riscontrata negli strati di sedimentazione ed i passaggi dalla formazione argillosa all'argilloso-sabbiosa, alle sabbie e alle meno frequenti lenti di fine ghiaino.

Le alluvioni argillose occupano di solito i più alti ripiani, talora profondamente terrazzati dai corsi di risorgiva, in contrasto colle depressioni e bassure sorgentifere assai più frequenti nelle alluvioni di tipo ghiaioso-sabbioso.

Larghe depressioni di terreno impaludato vi hanno pure qua e là nelle formazioni argillose, operate dall'erosione delle stesse acque rinascenti.

Gli strati superficiali risultano variamente alterati e decalcificati in dipendenza anche del manto vegetale che li ricopre. Il grado di alterazione meteorica, pur trattandosi di materiali assai fini, non appare tuttavia mai molto accentuato; anche in superficie si riscontrano talora tracce sensibili di calcare, pertanto lo strato alterato raramente supera 4 o 5 decimetri di spessore.

La ragione di tal fatto deve ricercarsi nello scarso grado di porosità offerto dalle alluvioni minute di tipo più o meno colloidale, ciò che impedisce la infiltrazione del materiale disciolto. Non deve riuscire d'altronde neppure estranea l'azione della falda più superficiale, spesso affiorante nelle tipiche depressioni a *olle,* in quantochè, per il suo variabile livello e per la precipua composizione, essa rallenta notevolmente l'avanzamento del processo.

Il colore dello strato alterato, brunastro in superficie per la presenza maggiore o minore di humus, assume poi gradualmente tinta giallo-bruna o giallo rossastra per copia di ossidi di ferro, nel mentre gli strati più profondi mantengono la caratteristica colorazione grigio-azzurrognola, dovuta a solfuri e prodotti vari di riduzione od anche, come riscontrato, a concentrazioni lenticolari di *vivianite*.

In conseguenza del maggior ostacolo opposto all'infiltrazione delle acque superficiali si ha che, a breve profondità, i materiali da queste disciolti e principalmente i bicarbonati terroso-alcalini, riprecipitano dando così luogo a caratteristiche forme concrezionali, note nella regione sotto il nome di *caranto*, a tinta più o meno giallastra per ossidi di ferro e impurità varie, talvolta raccolte in noduli rotondeggianti o bitorzoluti, tal'altra disposte a forma di lastre irregolari, di consistenza lapidea, che non solo oppongono notevole resistenza ai lavori del terreno, ma sono pure di grande ostacolo alla vegetazione intralciando l'approfondimento delle radici e lo smaltimento delle acque meteoriche.

In corrispondenza di tali strati può pertanto verificarsi una dannosa concentrazione di elementi salini disciolti e la conseguente formazione di zone a reazione anomala.

Il fenomeno di cui sopra è largamente conosciuto e si verifica in condizioni alquanto analoghe in molte altre località, specialmente nei terreni di origine diluviale.

Il dissodamento del terreno, quando questo permette di raggiungere lo strato concrezionale, e i ripetuti lavori colturali che favoriscono una conveniente aereazione del terreno, in uno all'apertura di convenienti canaletti di scolo per facilitare il rapido deflusso delle acque, costituiscono i mezzi più adatti per togliere o limitare il suddetto inconveniente, del resto non generalmente diffuso e confinato, di preferenza, nella parte più orientale del territorio in esame.

Le formazioni argillose sfumano gradualmente nelle zone di passaggio ai depositi ghiaioso-sabbiosi od anche, come ad es. poco a valle dell'alveo terminale del Cormòr, alle alluvioni limoso-calcari.

Talora le alluvioni ghiaiose ricoprono le tipiche argille appena per qualche decimetro, creando di conseguenza condizioni variabili; non di rado tra l'alluvione argillosa e lo strato ghiaioso superficiale appare uno straterello di torba. La rappresentazione cartografica riesce pertanto, in vari casi, per forza di cose, alquanto approssimativa.

Questi casi particolari sono d'altronde minutamente illustrati dall'elenco dei sondaggi ed ancora dalla stessa descrizione geologica e dalle riproduzioni zincografiche inserite nel testo.

Un caratteristico esempio dell'andamento dell'alterazione e della stratificazione nei depositi argillosi trovasi poi raffigurato nella tav. X.

Lo strato superficiale di humus più o meno torboso è assai variabile, nel complesso esso presenta però potenza inferiore di quella assunta nel territorio paludoso poggiante sulle alluvioni ghiaiose o limose.

I ripiani più elevati, asciutti o quasi, non hanno presentato ancora

in passato condizioni molto favorevoli per lo sviluppo di una ricca flora erbacea atta a determinare un rilevante accumulo di sostanze organiche, ciò che si verifica invece nelle depressioni paludose del terreno o nelle aree, sempre di tipo argilloso, situate lateralmente alle roggie di risorgiva scorrenti a livello del terreno.

Il querceto, che come è stato notato occupava in larga misura le formazioni argillose, è da vario tempo scomparso, almeno entro i limiti della zona in esame. Il prato stabile subentrato va gradatamente cedendo a sua volta il posto, nelle aree terrazzate o meno umide, alle colture in rotazione.

***

Il terreno superficiale argilloso o argilloso-sabbioso, risulta poverissimo di scheletro; le particelle più grossolane sono date quasi sempre da pochi e minutissimi ciottoletti, prevalentemente silicei, o da piccoli noduli concrezionali, giallo-brunastri, ricchi di ossidi di ferro e d'alluminio, racchiudenti spesso frammenti di quarzo, od ancora da resti organici indecomposti.

La proporzione di terra fine ($^1/_3$ di mm.) non raggiunge mai una cifra inferiore a 900 gr. per ogni Kg. di terreno.

Come poteva supporsi, assai elevata appare la percentuale di sostanze argilliformi (0.2 mm. velocità di caduta), in quanto essa risulta costantemente superiore al 40 %. Due soli dei campioni considerati, tendenti al sabbioso, hanno fornito cifre di poco inferiori. In vari casi poi la percentuale stessa supera il 60 %.

I depositi in esame non dimostrano tuttavia le spiccate proprietà dei tipici terreni argillosi tenaci che potrebbero invece sospettarsi sulla base dei risultati sopra riferiti.

In rapporto a quanto esposto nelle pagine precedenti, devesi quindi ritenere che nei terreni stessi, per quanto costituiti da finissime particelle, non sono largamente rappresentati gli elementi di tipo colloidale, e che perciò ad essi meglio si addice la denominazione di argilloso-sabbiosi, o di sabbioso-argillosi, comunemente adoperata anche nella descrizione dei sondaggi.

L'osservazione di cui sopra convalida pertanto il rilievo della non grande concordanza fra le risultanze fornite dalla levigazione del terreno e le sue proprietà meccaniche e fisico-chimiche.

Nei terreni stessi sembra inoltre vi abbia un accentramento della parte argilliforme nello strato meno superficiale, ciò che sarebbe dimostrato dalla presenza in esso dei noduletti di carattere oolitico prima descritti e dal fatto che lo stesso strato superficiale, per quanto alterato e privo di calcare, non accusa un maggior contenuto dei più fini elementi.

I depositi argillosi sono anche sfruttati per la fabbricazione di laterizi, dei quali è sentito il bisogno nelle località contermini data la mancanza nel sottosuolo di ciottolame grossolano adatto per le opere in

muratura. Nella zona vi hanno infatti varie fornaci che utilizzano, di regola, gli strati compresi tra 0.50 e qualche metro di profondità.

Le argille, per quanto opportunemente stagionate e mescolate, risultano tuttavia sempre notevolmente calcari e perciò non molto adatte per materiali in cotto di gran pregio.

Il contenuto in calcare è in generale nullo o minimo nella parte più superficiale; anche a brevi profondità i terreni stessi accusano infatti sensibili dosi di carbonati terroso-alcalini che raggiungono talora anche il 40-50 % del terreno stesso. Il residuo insolubile negli acidi subisce di conseguenza notevoli oscillazioni.

Predomina di gran lunga il carbonato di calcio in confronto al carbonato di magnesio; a questo riguardo non vi hanno però caratteri spiccatamente differenziali tra i terreni dei due bacini orientale e occidentale.

Le sostanze organiche sono variamente distribuite: da terreni debolmente humiferi si passa pertanto, anche a non molta distanza, al feltro vegetale humoso-torboso, conseguenza diretta del diverso grado d'imbibizione o di quasi sommersione da parte della falda acquifera e quindi del tipo di flora più o meno palustre che in essi trova ricetto.

Nelle località asciutte lo strato di humus non raggiunge di regola che pochi centimetri di spessore, altrove la potenza è assai maggiore (sino a m. 0.50 e più) e ciò in rapporto a quanto precedentemente considerato.

Il tenore in azoto è sempre alquanto sensibile e nei terreni ove prevale la formazione torbosa esso risulta invero elevato.

Vi ha pertanto una notevole ricchezza potenziale accumulata che lascia intravedere una larga e proficua utilizzazione.

I terreni della formazione argillosa risultano, in generale, ben provvisti di potassa e in proporzione tale da non dover forse richiedere all'inizio, salvo opportune prove colturali da istituirsi, una diretta somministrazione di tale elemento.

L'anidride fosforica figura in quantità non disprezzabili, quasi sempre superiori all'1 per mille, in buona parte essa deve però ritenersi quì presente sotto forma organica.

Riguardo all'anidride solforica, le terrazze elevate e i terreni della zona più orientale non ne accusano una speciale ricchezza, in quantità più sensibile essa appare nei terreni del bacino Taglio-Stella, specie nelle depressioni sorgentifere o nei punti lambiti dalle acque di risorgiva che, come veduto, ne contengono dosi alquanto cospicue.

L'irrigazione, a mezzo di dette acque, permetterà comunque un notevole apporto anche di tale sostanza.

Gli ossidi di ferro e alluminio non sono complessivamente presenti in quantità molto elevata, le percentuali riscontrate inducono pure a ritenere i terreni stessi di tipo non prevalentemente argilloso.

Nei riguardi del grado di concentrazione idrogenionica, dal quale si deduce la *reazione* del terreno, le formazioni argillose devono ritenersi in gran parte neutre anche per quanto riflette la parte superficiale alterata.

Solo i ripiani più elevati, asciutti e completamente decalcificati, offrono talora terreni di tipo subacido, bene caratterizzati, nelle zone occupate dal prato stabile, dalla notevole presenza di *Calluna vulgaris*. Il sottosuolo, variamente ed anche fortemente calcare, rientra invece più generalmente nella categoria dei terreni subalcalini, con *esponenti di acidità* (P_H) tuttavia quasi mai superiori ad 8.

I depositi più tipicamente humiferi e torbosi bene spesso a diretto contatto con la falda freatica, o imbevuti dalle acque dei corsi di risorgiva, non accusano pure specifici gradi di acidità. Ciò è in dipendenza della stessa natura delle acque che, data la notevole quantità di calcare in soluzione, provvedono in modo continuo alla saturazione o al dilavamento dei composti dell'humus o di altra specie che, in relazione al processo di alterazione del suolo e di humificazione delle sostanze organiche, potrebbero imprimere al terreno un grado più o meno accentuato di acidità.

Non s'intravede quindi, anche in rapporto alla natura calcare del sottosuolo e salvo qualche caso particolare, il bisogno di qualche speciale correzione del terreno stesso che, pure in seguito, potrà comunque praticarsi a mezzo delle acque d'irrigazione.

Dal complesso delle osservazioni fatte, come anche dai lusinghieri risultati ottenuti da precedenti sistemazioni di superficî più o meno rilevanti, si può con ogni fondamento asserire sulle buone attitudini alla produzione agraria di detti terreni, i quali, a bonifica compiuta, non attendono che l'opera proficua del dissodamento e, in un primo tempo, forse non più che una semplice integrazione degli elementi fertilizzanti.

Pertanto riusciranno opportune le somministrazioni di concimi fosfatici, perfosfati o scorie; i terreni poco provvisti di humus trarranno pure notevole utile dalle concimazioni azotate nonchè dall'apporto di concimi organici che, migliorando le loro condizioni fisiche, favoriranno nel contempo lo sviluppo di un'adatta flora microbica.

Avvertenza. — Come indicato nelle cartine dell'ubicazione degli assaggi del suolo, la località di prelievo dei campioni che servirono per le indagini fisico-chimiche è precisata dai circoletti in azzurro con punto centrale.

Il prelevamento della parte denominata *suolo* interessa lo strato superficiale per una profondità media generale di circa 35 cm., il *sottosuolo* lo strato immediatamente inferiore per pari profondità. Per alcuni casi particolari, è fatta speciale menzione della profondità di prelievo.

Per quanto riguarda poi le analisi mineralogiche, compiute dal dott. E. FERUGLIO, va tenuto presente che dai campioni stessi, ripetutamente spappolati in acqua, veniva in precedenza, per decantazione, separata la parte in sospensione comprendente gli elementi argillosi e il più fine pulviscolo sabbioso.

Alluvione argillosa.

(Diluviale recente o Vurmiano).

Tavoletta "Palmanova„ - rettangolo F - N. 155

Osservazioni. — In corrispondenza di scavi d'argilla nei pressi della fornace di laterizi (Vanelli).

Il deposito argilloso trapassa, poco a sud-ovest, all'alluvione di tipo ghiaioso-sabbioso. Nelle vicinanze, campi coltivati.

Andamento degli strati: *a)* cm. 40 di terra argilloso - sabbiosa, giallastra (argilla alterata e quasi interamente decalcificata); *b)* 75 - 80 cm. di argilla cinereo-azzurrognola, con macchie e striscie giallo-ocracee per alterazione; *c)* argilla cinereo-azzurrognola, calcarea, con conchiglie d'acqua dolce, sabbiosa verso il basso; *d)* a 2 m. dalla superficie del terreno, affiora una lente di sabbie e ghiaino calcarei, dello spessore medio di 10 cm., imbevuta d'acqua che pullula in ogni senso; *e)* 70 cm. di argilla bruno cenere.

Strato superficiale, con resti organici, poco humifero.

Analisi mineralogica: Argilla giallastra, decalcificata; spappolata nell'acqua la tinge in giallastro per l'abbondanza dell'idrato di ferro e lascia uno scheletro relativamente abbondante, scuro, composto in prevalenza di granuli *selciosi*, opachi, tinti in bruno intenso da una pellicola di limonite; subordinatamente, sebbene piuttosto copiose, scheggioline di *quarzo;* rari granuli di *feldspati* alterati e rarissimi poi i *carbonati* in granuli corrosi: *zircone* ed *anfiboli* pure rarissimi.

La limonite incrosta esteriormente i granuli di selce e di quarzo e si scioglie in acido cloridrico concentrato. Forma però anche dei grani sferoidali del diametro di 1 mm. o meno, mista forse a idrati di alluminio e manganese; sono questi grani che danno la tinta scura allo scheletro sabbioso, mentre l'idrato ferrico pulverulento impartisce al terreno il caratteristico colore gialliccio.

Tav. “Palmanova„ - rett. F. n. 155.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr. 54	
Terra fina ($^1/_3$ di mm.)	„ 946	

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr. 2	54
Da cm. 0.5 a 1	„ 2	
Da cm. 0.1 a 0.5	„ 20	
Da cm. 0.03 a 0.1	„ 30	

Natura dello scheletro: ciottoletti silicei 95 %, calcari 5 %.

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	39.75	100
Parte argilloide (0.2 vel. di levigaz.) . .	60.25	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 6.2 *Classificazione:* subacido

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente
Ossido di calcio	0.280
„ di magnesio	1.000
„ di ferro / „ di alluminio	13.200
„ di manganese	
„ di potassio	0.500
„ di sodio	
Anidride silicica	
„ solforica	0.013
„ fosforica	0.156
„ carbonica	tracce
Acqua igroscopica	3.312
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità) . .	6.028
Azoto totale 0.105	
Residuo insolubile in H Cl	75.100
Non determinate e perdite (per differenza)	0.411
	100.000

Alluvione argillosa.

(Diluviale recente o Vurmiano).

Tavoletta “Palmanova„ - rettangolo F - N. 155

Osservazioni : Come a pagina precedente.

Strato alla profondita di m. 1.00.

Analisi mineralogica. — Argilla molto calcarifera di color cenere, con poco scheletro sabbioso-grigiastro. Prevalenza di granuli *selciosi,* alcuni opachi ed i più alquanto torbidi; abbondanti anche i *carbonati* con alcuni dei granuli più grossi a contorno dentellato per corrosione; *quarzo* abbastanza frequente, ialino o torbido per inclusioni; alcuni granuli di *feldspato* alterati; *muscovite e clorite* piuttosto rare.

Tav. “Palmanova„ - rett. F. n. 155.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr.	6
Terra fina (1/3 di mm.)	„	994

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr.	—	6
Da cm. 0.5 a 1	„	—	
Da cm. 0.1 a 0.5	„	2	
Da cm. 0.03 a 0.1	„	4	

Natura dello scheletro: ciottoletti calcarei e frustoli di resti vegetali.

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	38.40	100
Parte argilloide (0.2 vel. levig.)	61.60	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 7.8 *Classificazione:* subalcalino

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente
Ossido di calcio	18.200
„ di magnesio	3.825
„ di ferro „ di alluminio	9.760
„ di manganese	
„ di potassio	0.450
„ di sodio	
Anidride silicica	
„ solforica	0.016
„ fosforica	0.130
„ carbonica	17.186
Acqua igroscopica	1.370
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità)	1.544
Azoto totale	
Residuo insolubile in H Cl	46.568
Non determinate e perdita (per differenza)	0.951
	100.000

Alluvione argillosa.

(Diluviale recente o Vurmiano).

Tavoletta "Palmanova„ - rettangolo F - N. 60

Osservazioni. — Poco a nord della Fornace Rea.

Zona a prati naturali variamente paludosi, humiferi, talora con passaggio alla vera palude torbosa.

Da 25 a 35 cm. di humus, inferiormente misto ad argilla, quindi argilla bruna verso la superficie, cinerea in profondità; strato alterato alquanto notevole, giallo ocraceo, con rari ciottoletti quasi esclusivamente silicei. Quantità minime di carbonati. Presenza relativamente abbondante di ossidi di ferro e alluminio, quest'ultimi in sensibile prevalenza.

Strato superficiale, humifero-argilloso.

Tav. "Palmanova" – rett. F. n. 60.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr. 36
Terra fina (1/3 di mm.)	„ 964

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr. 2	36
Da cm. 0.5 a 1	„ 2	
Da cm. 0.1 a 0.5	„ 6	
Da cm. 0.03 a 0.1	„ 26	

Natura dello scheletro: 30 % residui vegetali, 65 % ciottoletti silicei, 5 % calcari, fortemente corrosi.

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	45	100
Parte argilloide (0.2 vel. di levigaz.) . . .	55	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 6.6 *Classificazione:* neutro

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente	Insolubili in H Cl bollente	Totale
Ossido di calcio	0.940	0.927	1.867
„ di magnesio . . .	1.289	0.113	1.402
„ di ferro	4.560	0.171	4.731
„ di alluminio . . .	5.000	3.395	8.395
„ di manganese . .	0.160		0.160
„ di potassio . . .	0.486	1.127	1.613
„ di sodio		0.654	0.654
Anidride silicica	—	62.504	62.504
„ solforica . . .	0.078		0.078
„ fosforica . . .	0.142		0.142
„ carbonica . . .	0.525		0.525
Acqua igroscopica . . .	4.268		4.268
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità)	12.963		12.963
Azoto totale 0.252			
Residuo insolubile in H Cl .	69.380		
Non determinate e perdite (per differenza)			0.698
			100.000

Alluvione argillosa.

(Diluviale recente o Vurmiano)

Tavoletta "Palmanova„ - rettangolo F - N. 60

Osservazioni. — Argilla brunastra per sensibile copia di humus, alterata, in profondità decisamente cinerea od azzurrastra, ricca di fini elementi, con frustoli vegetali carbonizzati.

Sottosuolo.

Analisi mineralogica. — Scheletro sabbioso discretamente abbondante, finissimo, con ciottoletti di 2-5 mm. di diametro.

Predominano gli elementi di *quarzo* ialino o torbidi per inclusioni, e quelli di *calcedonio*, spesso con pigmentazione giallo ocracea o nerastra; *carbonati* relativamente frequenti; rara *ilmenite*; *granato e clorite* piuttosto eccezionali.

Tav. " Palmanova „ – rett. F. n. 60.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr.	42
Terra fina 1/8 di mm.	„	958

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr.	—	42
Da cm. 0.5 a 1	„	—	
Da cm. 0.1 a 0.5	„	6	
Da cm. 0.03 a 0.1	„	36	

Natura dello scheletro: quasi esclusivamente costituito da residui organici con pochi ciottoletti silicei.

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	36.77	100
Parte argilloide (0.2 vel. di levigaz.) . .	63.23	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 6.8 *Classificazione:* neutro

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente	Insolubili H Cl bollente	Totale
Ossido di calcio . . .	0.900	0.537	1.437
„ di magnesio . . .	0.920	0.194	1.114
„ di ferro	2.880	0.170	3.050
„ di alluminio . . .	7.400	0.138	7.538
„ di manganese . .	0.160		0.160
„ di potassio . . .	0.427	1.029	1.456
„ di sodio		0.705	0.705
Anidride silicica . . .		65.080	65.080
„ solforica . . .	0.080		0.080
„ fosforica . . .	0.195		0.195
„ carbonica . . .	0.150		0.150
Acqua igroscopica . . .	4.501		4.501
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità)	13.749		13.749
Azoto totale 0.212			
Residuo insolubile in H Cl .	68.104		
Non determinate e perdite (per differenza)			0.785
			100.000

Alluvione argillosa.

(Diluviale recente o Vurmiano)

Tavoletta "Mortegliano„ e "Castiòns di Strada„ - F - N. 319

Osservazioni. — Sulla sinistra della Roggia Zellina, a circa 50 m. ad est del ponte sulla strada per Corgnolo. Prati naturali assai paludosi. Sino a 30-40 cm. di terra vegetale nerastra, frammista in basso ad argilla alquanto sabbiosa e fortemente imbevuta d'acqua; poi argilla grigiastra con macchie giallo-ocracee.

Suolo. Strato alterato, humifero.

Analisi mineralogica. — Argilla decalcificata, scura per abbondanza di *humus;* lascia assai scarso residuo sabbioso con qualche granulo di 1-2 millimetri di diametro: abbondanti frustoli carboniosi. Predominio assoluto di elementi di *quarzo* ialino o torbido e subordinatamente di *selce* in granuli rivestiti da materia bruno-giallastra d'idrossido di ferro colloidale; *carbonati* quasi mancanti, lo scheletro non dà effervescenza con H Cl concentrato caldo.

Tav. "Mortegliano„ e "Castiòns di Strada„ rett. F. n. 319.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr.	38
Terra fina (1/8 di mm.)	„	962

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr.	—	38
Da cm. 0.5 a 1	„	5	
Da cm. 0.1 a 0.5	„	33	
Da cm. 0.03 a 0.1	„	—	

Natura dello scheletro: quasi esclusivamente resti organici.

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	58.32	100
Parte argilloide (0.2 vel. di levigaz.) . .	41.68	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 7.2 *Classificazione:* neutro

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente
Ossido di calcio	1.150
„ di magnesio	1.728
„ di ferro / „ di alluminio	12.925
„ di manganese	
„ di potassio	0.420
„ di sodio	
Anidride silicica	0.038
„ solforica	0.024
„ fosforica	0.165
„ carbonica	1.200
Acqua igroscopica	3.910
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità) . .	6.830
Azoto totale 0.200	
Residuo insolubile in H Cl . . .	70.884
Non determinate e perdite (per differenza)	0.726
	100.000

Alluvione argillosa.

(Diluviale recente o Vurmiano).

Tavoletta "Mortegliano„ e "Castiòns di Strada„ - F - N. 319

Osservazioni. — Sottosuolo.

Analisi mineralogica. — Argilla calcarifera, bianco, grigia, tendente al giallastro. Tinge l'acqua in giallo e lascia scarso scheletro sabbioso, con concrezioni calcareo-sabbiose in forma di granuli o di cilindri perforati lungo l'asse.

Lo scheletro dà viva effervescenza con acido cloridrico per l'abbondanza di *carbonati* di calcio e magnesio che si presentano in granuli torbidi, a volte giallastri, fortemente corrosi: in via subordinata (forse il 10 °|o) *quarzo* ialino e qualche granulo di *selce.*

Tav. "Mortegliano„ e "Castiòns di Strada„ - rett. F n. 319.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr. 18
Terra fina ($^1/_2$ di mm.)	„ 982

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr. —	18
Da cm. 0.5 a 1	„ —	
Da cm. 0.1 a 0.5	„ 8	
Da cm. 0.03 a 0.1	„ 10	

Natura dello scheletro: ciottoletti calcarei e assai scarsi resti organici.

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	62.28	100
Parte argilloide (0.2 vel. di levigaz.) . .	37.72	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 8.3 *Classificazione:* subalcalino

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente
Ossido di calcio	27.400
„ di magnesio	4.925
„ di ferro / „ di alluminio	7.120
„ di manganese	
„ di potassio	0.285
„ di sodio	
Anidride silicica	0.092
„ solforica	0.021
„ fosforica	0.102
„ carbonica	25.640
Acqua igroscopica	1.218
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità) . .	1.100
Azoto totale 0.020	
Residuo insolubile in H Cl	31.527
Non determinate e perdite (per differenza)	0.570
	100.000

Alluvione argillosa.

(Diluviale recente o Vurmiano)

Tavolette " Mortegliano „ e " Castiòns di Strada „ - F - N. 166

Osservazioni. — In corrispondenza di scavi d'argilla, a nord della fornace Mangilli (Torsa).

Nelle vicinanze : prati naturali asciutti o umidi e campi coltivati.

Strato superficiale, con sensibile copia di resti organici, notevolmente alterato, siliceo-argilloso.

Analisi mineralogica. — Colore giallo-bruno, scheletro piuttosto abbondante, scuro per copia di concrezioni sferoidali (mm. 1-3 di diametro) o elissoidali costituite di idrossido ferrico a volte cementante dei granulini di quarzo e selce ; schegge di *quarzo* ialino o torbido, a volte incrostate di limonite, in assoluta prevalenza ; frequente il *calcedonio* bruno, *ilmenite*, *zircone* ed *epidoto* rari, *carbonati* assai scarsi.

Tav. " Mortegliano „ e " Castiòns di Strada „ – rett. F. n. 166.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr.	28
Terra fina ($^1/_3$ di mm.)	„	972

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr.	—	28
Da cm. 0.5 a 1	„	—	
Da cm. 0.1 a 0.5	„	14	
Da cm. 0.03 a 0.1	„	14	

Natura dello scheletro: ciottoletti silicei e minute concrezioni.

In 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	45.08	100
Parte argilloide (0.2 vel. di levigaz.)	54.92	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 7.0 *Classificazione:* neutro

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente
Ossido di calcio	1.175
„ di magnesio	1.467
„ di ferro } „ di alluminio	12.700
„ di manganese	
„ di potassio	0.328
„ di sodio	
Anidride silicica	0.084
„ solforica	0.021
„ fosforica	0.121
„ carbonica	0.226
Acqua igroscopica	4.008
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità)	7.126
Azoto totale 0.176	
Residuo insolubile in H Cl	72.144
Non determinate e perdite (per differenza)	0.600
	100.000

Alluvione argillosa.

(Diluviale recente o Vurmiano).

Tavolette "Mortegliano" e "Castiòns di Strada" - F - N. 166

Osservazioni. — Id. come a pag. precedente.

Strato inferiore sino a circa 1 m. di profondità.

Argilla dapprima bianco-giallastra e poi cinereo azzurrognola, assai poco alterata, dà forte effervescenza con acidi concentrati per copia di *carbonati*. Debolissima presenza di frustoli vegetali carbonizzati.

Tav. " Mortegliano „ e " Castiòns di Strada „ - rett. F. n. 166.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr. 9
Terra fina fina ($^1/_3$ di mm.)	„ 991

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr. 0	9
Da cm. 0.5 a 1	„ 2	
Da cm. 0.1 a 0.5	„ 6	
Da cm. 0.03 a 0.1	„ 1	

Natura dello scheletro: ciottoletti calcarei.

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	36.53	100
Parte argilloide (0.2 vel. di levigaz.) . .	63.47	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 8.2 *Classificazione:* subalcalino

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente
Ossido di calcio	24.437
„ di magnesio.	4.880
„ di ferro / „ di alluminio	8.025
„ di manganese	
„ di potassio	0.097
„ di sodio	
Anidride silicica	0.031
„ solforica	0.019
„ fosforica	0.101
„ carbonica	23.013
Acqua igroscopica	1.659
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità) . .	1.868
Azoto totale	
Residuo insolubile in H Cl	35.063
Non determinate e perdite (per differenza)	0.807
	100.000

Alluvione argillosa.

(Diluviale recente o Vurmiano).

Tavolette "Mortegliano„ e "Castiòns di Strada„ - E - N. 167

Osservazioni. — Prati umidi o paludosi e qualche campo coltivato. Nelle vicinanze, cava di argilla abbandonata.

Strato superficiale.

Argilla piuttosto sabbiosa, solo parzialmente alterata alla superficie, giallastra o debolmente brunastra per presenza di sostanze organiche, fornisce ancora notevole effervescenza con acido cloridrico per copia di carbonati. Nello scheletro si osservano scarse e minute concrezioni.

Tav. "Mortegliano„ e "Castiòns di Strada„ - rett. E. n. 167.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr.	15.5
Terra fina ($^1/_3$ di mm.)	„	984.5

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr.	—	15.5
Da cm. 0.5 a 1	„	—	
Da cm. 0.1 a 0.5	„	7.5	
Da cm. 0.03 a 0.1	„	8.0	

Natura dello scheletro: ciottoletti e minute concrezioni calcaree.

In 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	55.51	100
Parte argilloide (0.2 vel. di levigaz.) . .	44.49	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 7.8 *Classificazione:* subalcalino

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente
Ossido di calcio	7.340
„ di magnesio	4.644
„ di ferro	4.100
„ di alluminio	4.560
„ di manganese	
„ di potassio	0.384
„ di sodio	0.090
Anidride silicica	
„ solforica	0.040
„ fosforica	0.070
„ carbonica	9.920
Acqua igroscopica	2.960
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità) . .	2.720
Azoto totale 0.084	
Residuo insolubile in H Cl	62.940
Non determinate e perdite (per differenza)	0.232
	100.000

Alluvione argillosa.

(Diluviale recente o Vurmiano)

Tavolette " Mortegliano „ e " Castiòns di Strada „ - F - N. 103

Osservazioni. — Terrazza del fiume Torsa sulla destra del ponte della strada Torsa-Ariis. Nelle vicinanze, prati naturali più o meno asciutti e campi coltivati. La terrazza è scalzata alla base dalla corrente del fiume Torsa.

Dall'alto al basso: *a*) 60 cm. di terra sabbioso-argillosa, giallastra, leggermente bruna alla superficie per *humus; b*) m. 1.20-1.50 di terra sabbioso-argillosa, calcarea, stratificata, bianco-gialliccia con macchie cineree e screziature ocracee, sparsa di concrezioni; *c*) m. 2.5-3 di argilla cinereo-azzurrastra, compatta.

Strato inferiore, non alterato.

Analisi mineralogica. — Possiede scheletro sabbioso scarso, con particelle carboniose. Notevole prevalenza di *carbonati* (calcari e dolomie) per lo più in granuli torbidi e sfrangiati per corrosione; scarseggiano i granuli e le schegge di *selce* e di *quarzo.*

Tav. "Mortegliano„ e "Castiòns di Strada„ - rett. F. n. 103.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr.	20
Terra fina ($^1/_3$ di mm.)	„	980

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr.	—	20
Da cm. 0.5 a 1	„	—	
Da cm. 0.1 a 0.5	„	20	
Da cm. 0.03 a 0.1	„	—	

Natura dello scheletro: minute concrezioni.

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	32.95	100
Parte argilloide (0.2 vel. levig.) . . .	67.05	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 8.2 *Classificazione:* subalcalino

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente
Ossido di calcio	22.325
„ di magnesio	4.178
„ di ferro / „ di alluminio	6.875
„ di manganese	
„ di potassio	0.325
„ di sodio	
Anidride silicica	0.046
„ solforica	0.060
„ fosforica	0.131
„ carbonica	20.960
Acqua igroscopica	0.912
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità) . .	2.877
Azoto totale 0.036	
Residuo insolubile in H Cl	41.000
Non determinate e perdite (per differenza)	0.311
	100.000

Alluvione argillosa.

(Diluviale recente o Vurmiano).

Tavolette "Mortegliano„ e "Castiòns di Strada„ - D - N. 269

Osservazioni. — A sud-ovest di Flambro e ad est del molino Braida. Breve area argillosa, isolata. Prato paludoso.

35-40 cm. di terra sabbioso-argillosa, brunastra per copia di *humus;* poi argilla grigiastra o grigio-cenere, alquanto sabbiosa. Fra lo strato di humus e l'argilla sotto giacente trovasi una zonula argillosa a macchie ocracee, con concrezioni calcaree.

Strato superficiale, alterato, humifero.

Analisi mineralogica. — Argilla di tinta varia, per lo più bruno cenere, a macchie giallo-ocracee, calcarifera in profondità. Scheletro relativamente scarso, per lo più in forma di fine pulviscolo ma con ciottoletti di mezzo od 1 mm. e talora più di diametro. Nel residuo sabbioso del sottosuolo predominano gli elementi *calcarei* e *dolomitici,* per lo più biancastri e torbidi; meno frequenti le scheggioline di *quarzo* ialino o seminato d'inclusioni e i granuli *calcedoniosi,* sovente a tinta scura o giallastra. Fra gli elementi accessori, notansi per ordine di frequenza decrescente, *clorite, epidoto muscovite, zircone* ed *ilmenite.* Nel fango diluito in acqua o nel residuo dopo ebollizione con H Cl, non si osservano Diatomee nè altri avanzi, silicei di organismi.

Tav. "Mortegliano" e "Castiòns di Strada" – rett. D. n. 269.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr. 102
Terra fina 1/3 di mm.	„ 898

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr. 12	102
Da cm. 0.5 a 1	„ 8	
Da cm. 0.1 a 0.5	„ 30	
Da cm. 0.03 a 0.1	„ 52	

Natura dello scheletro: ciottoletti 90 % silicei, 10 % calcari, abbondanti residui organici.

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	60.00	100
Parte argilloide (0.2 vel. di levigaz.) . .	40.00	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 7.0 *Classificazione:* neutro

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente	Insolubili in H Cl bollente	Totale
Ossido di calcio . . .	1.512	0.327	1.839
„ di magnesio . . .	0.492	0.190	0.682
„ di ferro	3.525	1.100	4.625
„ di alluminio . . .	10.762	4.952	15.714
„ di manganese . .	0.154		0.154
„ di potassio . . .	0.327	0.925	1.252
„ di sodio		0.367	0.367
Anidride silicica . . .	0.069	57.555	57.624
„ solforica . . .	0.112		0.112
„ fosforica . . .	0.161		0.161
„ carbonica . . .	tracce		
Acqua igroscopica . . .	4.160		4.160
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità)	12.980		12.980
Azoto totale 0.324			
Residuo insolubile in H Cl .	65.500		
Non determinate e perdite (per differenza)			0.330
			100.000

Alluvione argillosa.

(Diluviale recente o Vurmiano)

Tavolette " Mortegliano „ e " Castiòns di Strada „ - D - N. 270

Osservazioni. — A sud-ovest di Flambro e ad est del mulino Braida. Prato paludoso.

Strato superficiale, humifero-torboso.

Strato torboso per 20-40 cm., poi argilla cenericcia, brunastra ,a contatto con l'humus. In alcuni punti fra lo strato torboso e l'argilla s'interpone uno straterello dello spessore di pochi cm. di ghiaia.

Il banco argilloso trapassa poco ad ovest all'alluvione ghiaioso-sabbiosa.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr. 53
Terra fina (1/3 di mm.)	„ 947

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr. 3	53
Da cm. 0.5 a 1	„ 4	
Da cm. 0.1 a 0.5	„ 16	
Da cm. 0.03 a 0.1	„ 30	

Natura dello scheletro: ciottoletti silicei 90 %, calcarei 10 %, frequenti residui organici.

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	63.83	100
Parte argilloide (0.2 vel. di levigaz.) . .	36.17	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 6.8 *Classificazione*: neutro

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente	Insolubili in H Cl bollente	Totale
Ossido di calcio	0.862	0.471	1.333
„ di magnesio	0.647	0.416	1.063
„ di ferro	3.262	1.135	4.397
„ di alluminio	8.325	4.318	12.643
„ di manganese . . .	0.123		0.123
„ di potassio	0.365	0.931	1.296
„ di sodio		0.430	0.430
Anidride silicica	0.087	61.290	61.377
„ solforica	0.054		0.054
„ fosforica	0.185		0.185
„ carbonica	tracce		
Acqua igroscopica	3.758		3,758
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità)	12.802		12.802
Azoto totale 0.380			
Residuo insolubile in H Cl .	69.200		
Non determinate e perdite (per differenza)			0.539
			100.000

Alluvione argillosa.

(Diluviale recente o Vurmiano).

Tavolette " Codroipo " e " Varmo " - E - N. 223

Osservazioni: Zona a prato naturale, asciutto o variamente umido, sulla terrazza sinistra del fiume Stella a nord fornace Anzil, sopra Flambruzzo.

Strato superficiale, alterato, humifero, grigio brunastro. Assenza quasi completa di scheletro.

Analisi mineralogica. — Argilla grigiastra, traente al cenere, con scheletro scarso e qualche frustolo vegetale. Lo scheletro ha una decisa tinta scura dovuta a piccole masse concrezionali sferoidali (2-3 mm. di diametro) di limonite. Fra le particelle sabbiose si riscontrano in prevalenza il *quarzo* ialino o torbido e il *calcedonio:* i granuli a volte sono opachi per una specie di verniciatura di limonite che scompare nell'acido cloridrico concentrato. I granuli e le pallottoline scure risultano totalmente di idrossidi di ferro colloidali: a volte però vi si trovano inclusi dei granuli sabbiosi. *Carbonati* rari.

Tav. "Codroipo" e "Varmo" - rett. E n. 223.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr. 32
Terra fina ($^1/_3$ di mm.)	„ 968

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr. —	32
Da cm. 0.5 a 1	„ —	
Da cm. 0.1 a 0.5	„ 12	
Da cm. 0.03 a 0.1	„ 20	

Natura dello scheletro: ciottoletti silicei e residui organici.

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	30.57	100
Parte argilloide (0.2 vel. di levigaz.) . .	69.43	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 7.0 *Classificazione:* neutro

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente
Ossido di calcio	0.750
„ di magnesio	1.209
„ di ferro / „ di alluminio	14.237
„ di manganese	
„ di potassio	0.459
„ di sodio	
Anidride silicica	0.047
„ solforica	0.016
„ fosforica	0.124
„ carbonica	tracce
Acqua igroscopica	3.752
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità) . .	7.468
Azoto totale 0.243	
Residuo insolubile in H Cl . . .	71.900
Non determinate e perdite (per differenza)	0.038
	100.000

Alluvione argillosa.

(Diluviale recente o Vurmiano).

Tavolette "Codroipo„ e "Varmo„ - E - N. 223

Osservazioni: Argilla grigio-giallastra che in profondità passa al cinereo, con debole presenza di resti organici carbonizzati, alquanto alterata, ma ancora sensibilmente calcarea, totalmente priva di scheletro apprezzabile.

Sottosuolo.

Tav. "Codroipo" e "Varmo" - rett. E. n. 223.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr.	—
Terra fina (1/3 di mm.)	„	1000

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr.	—	—
Da cm. 0.5 a 1	„	—	
Da cm. 0.1 a 0.5	„	—	
Da cm. 0.03 a 0.1	„	—	

Natura dello scheletro:

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	32.21	100
Parte argilloide (0.2 vel. di levigaz.) . .	67.79	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 7.3 *Classificazione:* neutro

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente
Ossido di calcio	6.137
„ di magnesio.	0.720
„ di ferro „ di alluminio	14.500
„ di manganese	
„ di potassio	0.300
„ di sodio	
Anidride silicica	0.037
„ solforica	0.020
„ fosforica	0.156
„ carbonica	3.900
Acqua igroscopica	3.054
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità) . .	3.129
Azoto totale 0.056	
Residuo insolubile in H Cl . . .	67.500
Non determinate e perdite (per differenza)	0.547
	100.000

2.° **Alluvioni ghiaioso-sabbiose.** — Ricoprono la maggior parte della zona in esame per una superficie, come è stato ricordato, di circa i $^{3}/_{5}$ della totale.

Lo studio geologico ne dimostra sicuramente l'epoca di deposizione, contemporanea o di poco susseguente a quella delle alluvioni argillose, esse sono quindi attribuibili allo stesso Diluviale recente e pertanto coevi alle alluvioni grossolane della pianura superiore.

In precedenza è stata illustrata, con sufficiente ampiezza, l'area di distribuzione di tali depositi ghiaiosi nonchè la loro varia profondità; si sono pure partitamente esaminati i rapporti di sovraposizione con i terreni di tipo argilloso ed i caratteri più salienti che nettamente li distinguono dalle rimanenti formazioni della Bassa friulana, tenuto pur conto dei vari bacini di provenienza.

Data la notevole estensione del territorio occupato dalle alluvioni ghiaiose più o meno sabbiose, necessita ora una più minuta indagine che forma oggetto delle pagine seguenti.

Il carattere più spiccato delle alluvioni ghiaiose, è quello della loro grosssolanità. Vi hanno tuttavia variazioni notevoli da luogo a luogo, sia riguardo alle dimensioni dei singoli elementi ciottolosi che alla loro proporzione in rapporto alla terra fina e allo strato humifero del quale sono ammantati.

La maggior grossolanità dei terreni ghiaiosi si osserva nel bacino occidentale del Tagliamento e del Corno, in dipendenza della più notevole forza di trasporto delle antiche correnti.

In detti terreni alquanto frequenti sono i ciottoli di 5-10 cm. di lato. Seguono in appresso le alluvioni della Torre e in ultimo quelle del Cormòr.

La grossolanità diminuisce di regola da monte a valle; occorre poi ricordare che, verso il limite superiore delle risorgenze, lo strato più superficiale risulta composto di elementi alquanto minuti ciò che, secondo lo studio geologico, può attribuirsi al dilavamento del suolo della pianura superiore od ai più fini materiali trascinati all'esterno dalla copia delle acque risorgenti in periodi di piena.

Nei riguardi litologici vi hanno pure sensibili differenze poste in evidenza nella prima parte del lavoro; può pertanto quì bastare l'accenno alle varie conoidi superiori del Tagliamento, del Corno, del Cormòr e della Torre, che sfrangiandosi e in certo qual modo livellandosi verso la zona in esame concorrono, in diversa misura, alla formazione del vasto complesso ghiaioso-sabbioso del quale ci stiamo occupando.

La potenza delle alluvioni ghiaiose è talora assai notevole, raggiungendo persino i 15-20 m., generalmente essa diminuisce nel senso dei meridiani e verso i banchi argillosi, ove, anche a profondità di pochi decimetri, si ritrova la formazione argillosa.

Degno di menzione il fatto della interposizione che talora si verifica di uno straterello di torba fra l'argilla e l'alluvione ghiaiosa, indice di una vegetazione in posto nel periodo intercedente i due successivi alluvionamenti.

I depositi ghiaiosi assumono la massima estensione nel bacino del Taglio-Stella e in quello orientale della Torre, larghe e profonde striscie vi hanno pure in corrispondenza della conoide del Cormòr.

Come può desumersi dalla Cartina geologica, le ghiaie occupano poi la quasi totalità della zona superiore, in stretta connessione con le alluvioni della media pianura.

Numerose striscie ghiaiose si ramificano fra le aree argillose e si prolungano a sud delle risorgive, la loro potenza va tuttavia gradatamente scemando come in precedenza ricordato.

Alquanto varia risulta la morfologia dei depositi ghiaiosi: solitamente essi occupano, in confronto con le formazioni argillose, le parti meno elevate e le bassure sorgentifere, in vari casi vi hanno tuttavia ripiani ghiaiosi sopraelevati e terrazzati.

Le acque rinascenti hanno determinato notevoli e talora profonde incisioni nel mobile suolo ghiaioso, ch'esse scalzano e terrazzano a ritroso, alcuni dei corsi di risorgiva scorrono pertanto, per buona parte del loro percorso, in più o meno ampie depressioni avvallate a guisa di doccie e fortemente rivestite da fitta vegetazione palustre.

La numerosa serie di ruscelli e il traballante e cedevole suolo fitogeno, perennemente imbevuto dalle acque risorgenti, rendono assai difficoltoso e bene spesso impossibile l'accesso alle vaste aree dei singoli comprensori.

Data la notevole porosità del materasso ghiaioso, la falda freatica intersecante il terreno superficiale trova quì le più favorevoli condizioni di risorgenza; *fontanai* e *lamai* si susseguono frequentemente, altrove la falda stessa ripullula ovunque liberamente per semplice affioramento. Nella zona superiore cospicue ed imponenti masse fluide si vanno raccogliendo in brevissimo percorso, quasi improvvisamente, in limpidi rivi parzialmente disciplinati dall'opera dell'uomo, talora tenuti pensili per generare forze motrici.

Nei periodi di piena, specie nelle località di più attiva risorgenza, lo spettacolo offerto dalle acque allaganti e straripanti assume poi carattere invero impressionante.

E' questo pertanto il tipico territorio paludoso della zona delle risorgive che, sia per la notevole estensione che per il potente complesso idrico, può ritenersi a ragione fra i più caratteristici comprensori analoghi dell'Italia superiore.

La copia delle acque di risorgenza e le peculiari proprietà delle medesime hanno creato ampie possibilità di vita alla vegetazione palustre. Ben naturale di conseguenza il rilevante accumulo di detriti vegetali e di microrganismi del plancton che assume spessore quasi sempre assai cospicuo.

Lo strato superficiale risulta di feltro humoso-torboso nel quale s'interseca il groviglio delle radici delle numerose specie palustri, isolate o riunite in caratteristici consorzi.

Sotto a tale primo strato, l'humus si presenta di regola alquanto disgregato, spesso sotto forma di massa poltigliosa nerastra mista a

terriccio, inzuppato d'acqua, di spessore assai vario, poggiante direttamente sul suolo ghiaioso o sui banchi commisti di sabbia e ghiaino.

I sottostanti strati ghiaiosi, o sabbioso-ghiaiosi, risultano del tutto dilavati dalle acque ripullulanti. La natura di tali strati è prevalentemente calcareo-dolomitica e gli elementi stessi appaiono notevolmente corrosi, talora farinosi per l'azione delle acque arricchite di anidride carbonica, in parte proveniente dal disfacimento e dall'ossidazione dell'humus superficiale. Anche i ciottoli non prettamente calcari, quali le arenarie ecc., hanno subito un sensibile processo di alterazione, la loro superficie risulta infatti scabrosa e facilmente sfaldabile.

Nella zona delle alluvioni ghiaiose si possono distinguere almeno tre tipi di terreno.

Il primo è caratterizzato dalla prevalenza degli elementi ciottolosi grossolani, con scarsa presenza di sabbie e di più fini elementi.

Il secondo si differenzia per una maggior copia di fini particelle provenienti in parte dal dilavamento della zona superiore, presente pertanto nel territorio sito al limite nord o poco più a valle della linea di risorgenza, od ancora originato dal dilavamento e dallo scalzamento dei ripiani argillosi.

Un terzo tipo, largamente diffuso, è rappresentato dalle più cospicue formazioni di humus a diretto contatto con le ghiaie sottostanti.

Invero, la massima parte dei terreni della presente formazione ghiaiosa può ritenersi humifera, almeno nella parte superficiale: vi hanno poi larghe zone nelle quali lo strato di humus assume una *facies* prevalente sorpassando non di rado 1 metro di spessore.

Di tale fatto è stato pure tenuto conto nella rappresentazione cartografica: le zone prettamente humifere sono in essa segnate con punteggiatura speciale.

***

Per quanto riguarda la composizione meccanica, gli strati superficiali risultano generalmente più ben forniti di fini elementi, in buona parte essi sono dovuti ai prodotti di alterazione della coltre superiore ed al disfacimento del feltro humoso.

Le ghiaie nude non si osservano che nei punti di massima risorgenza delle acque che trascinano man mano le più sottili particelle e le fini sabbie, ostacolando nel contempo l'insediamento dei consorzi floristici.

Nel sottosuolo prevale lo scheletro grossolano in proporzione sempre superiore al 50 %, talora attenuato dalla presenza più rilevante di lenti sabbiose.

Vi hanno quindi anche casi intermedi e quindi terreni con maggiore o minore quantità di elementi ghiaiosi.

La percentuale degli elementi argilliformi risulta, come poteva supporsi, di molto inferiore a quella riscontrata nella formazione di tipo

argilloso. Le percentuali stesse si avvicinano pertanto, od in ogni modo non sono di molto superiori, a quelle verificate dai precedenti studi nella Media pianura friulana.

Le sostanze organiche, scarsissimamente presenti negli strati in profondità, abbondano in superficie ovunque si è insediata la flora palustre, raggiungendo talora percentuali altissime del 15-20 ed anche del 30 %.

Notevole di conseguenza è il tenore in azoto che sorpassa spesso l'1 %, riferito alla terra fina.

Il residuo ottenuto per calcinazione degli strati superficiali più humiferi presenta spiccata colorazione giallo-rossastra per copia di ossidi di ferro, vi si nota inoltre una sensibile presenza di ossidi di calcio e magnesio attribuibili non tanto al calcare preesistente, che, di regola, i carbonati non figurano in tali strati che in quantità trascurabili, quanto alla sostanza organica stessa ricca di elementi minerali.

Nel sottosuolo predominano largamente i calcari e le dolomie, sotto forma di ghiaie, di sabbie e più raramente di fine limo; la percentuale di carbonati può ammontare persino al 70-80 % ed oltre.

In dipendenza della composizione litologica, assai poco elevato appare il contenuto in anidride fosforica delle ghiaie e delle sabbie; in copia alquanto maggiore essa si riscontra invece negli strati superficiali, strettamente legata ai complessi dell'humus. Altrettanto può dirsi per quanto riguarda la potassa.

L'anidride solforica, anche per l'apporto spesso assai notevole che vi arrecano le acque risorgive, figura in buona quantità, non si determina pertanto alcun bisogno speciale di tale sostanza.

Tenuta presente la struttura e la composizione chimica della formazione in esame, occorre rilevare che, per la povertà del sottosuolo, il suo sfruttamento proficuo è principalmente subordinato all'impiego delle acque risorgive che ne compensano largamente l'aridità e, in un primo tempo, al godimento della ricchezza accumulata nel cospicuo strato organico superficiale.

Devesi però in proposito osservare come, a seguito di ben intese lavorazioni, lo strato humifero, data anche la precipua natura del terreno, è destinato ad una piuttosto rapida demolizione, pur tuttavia ripartita in un certo numero sensibile di anni.

Converrà in ogni modo disciplinare razionalmente anche la liquidazione degli elementi minerali contenuti nello strato organico, provvedendo sin dall'inizio ad appropriate concimazioni fosfatiche, e del caso anche potassiche.

Meno utili potranno risultare, nei primi anni, le somministrazioni di concimi azotati specialmente poi nelle zone ove i depositi di humus assumono spiccata efficienza.

Un cenno illustrativo meritano pur qui i dati riguardanti la reazione del terreno. Suolo e sottosuolo si differenziano nettamente; in nessuno dei molti casi esaminati si sono tuttavia osservate, nell'ordine dell'una o dell'altra varietà di terreno, reazioni tipicamente anomale.

Lo strato superficiale, anche se decalcificato e ricco di humus, non presenta, di regola, concentrazioni in ioni idrogeno (P_H) superiori a 7. Trattasi quindi di terreni evidentemente neutri, nei quali le ricerche per la determinazione del *bisogno in calce,* eseguite su svariati campioni, hanno sempre fornito risultati del tutto negativi.

Come osservato nelle pagine precedenti, devesi ritenere che tale singolare condizione è in dipendenza delle acque calcaree di risorgenza che largamente imbevono, nella massima parte dei casi, anche gli strati più superficiali.

Da ciò l'ostacolo creato, in uno ad altre condizioni, alla formazione di vera e propria *torba* nel mentre può avverarsi, in assenza di ambiente acido, lo sminuzzamento e l'ossidazione relativamente rapida degli strati di humus.

Quanto sopra fa pure supporre con ogni fondamento che l'attività microbiologica può intensamente esplicarsi, favorita anche dalle variazioni di livello che si verificano nella falda freatica specialmente nei periodi meno piovosi.

Nell'insieme, gli strati inferiori, ricchi di calcare, rientrano invece generalmente nella categoria dei terreni subalcalini.

I ristretti lembi bonificati, siti, come si è veduto, in assoluta prevalenza, lateralmente alle arterie stradali del territorio paludoso, quando ad essi si è sin da principio provveduto a un regolare scolo delle acque, rispondono perciò con prontezza all'opera compiuta, le produzioni constatate anche nei primi anni del dissodamento sono sotto ogni rapporto soddisfacenti e spesso invero elevate.

L'irrigazione e le razionali norme tecniche assicureranno indubbiamente la feracità di questi terreni, destinati a un prospero e proficuo avvenire.

I ripiani asciutti e le zone di più limitata risorgenza, per le loro speciali condizioni topografiche da tempo coltivati, non potranno d'altronde che immensamente avvantaggiarsi dal beneficio delle opere irrigue, che contribuiranno principalmente ad incrementare la produzione foraggera e la conseguente industria zootecnica.

Per le suesposte motivazioni, anche il comprensorio situato al limite superiore delle risorgive, che a seguito delle opere di bonifica subirà necessariamente un abbassamento di livello della falda freatica, dovrà includersi nella zona irrigabile, al che non sarà difficile provvedere sia approfittando del decorso obbliquo e del conseguente abbassamento, rispetto ai paralleli, della linea delle risorgive, da ovest ad est, sia con l'approfondimento di opportuni cavi che raggiungano la falda freatica un po' a monte della linea suddetta.

Tale pratica, che da secoli trova geniale applicazione nel piano irriguo lombardo a mezzo dei classici fontanili, assicurerà nel miglior modo la possibilità sopra espressa.

***

Vari e complessi sono i fenomeni cui le acque freatiche danno luogo per contatto col terreno; alcune considerazioni in proposito sono

state precedentemente svolte, di qualche altra viene ora succintamente trattato.

Il potere solvente delle acque risorgive in esame, contenenti sempre oltre a copia di bicarbonati di calcio e magnesio una certa dose di acido carbonico libero disciolto, si rende più particolarmente e visibilmente manifesto sui materiali prettamente calcarei o calcareo-dolomitici od ancora sui frammenti rocciosi quali le arenarie a cemento quarzoso e calcareo. Tali materiali appaiono spesso anche in profondità profondamente corrosi e farinosi, facilmente tagliabili con coltello o spezzabili per semplice pressione. Come notato dal geologo, assai più resistenti si dimostrano invece gli elementi provenienti dalle rocce eruttive (diabasi, porfiriti ecc.).

L'azione dissolvente delle acque è resa più energica dall'aumento di CO_2 proveniente dalla scomposizione ed ossidazione delle sostanze organiche del manto superficiale.

Si arriva in tal modo a una dissoluzione parziale anche dei composti di ferro. Nei terreni argillosi si è notato infatti una maggior concentrazione degli elementi colloidali nello strato meno superficiale.

Vi ha quindi una lenta ma continua asportazione del materiale disciolto, nel mentre le stesse fini particelle solide possono essere trasportate meccanicamente e altrove deposte dalla copia delle acque risorgive.

A questa opera solvente contrastano le azioni di scambio e d'assorbimento, indubbiamente notevoli negli strati humiferi o limoso-humiferi.

Le acque di risorgenza, in rapporto alla loro composizione, costituiscono in proposito un fattore di eccezionale importanza in quanto che esercitano un'azione regolatrice su tutto il complesso dei fenomeni fisico-chimici e biologici che interessano il suolo palustre.

Esse favoriscono pertanto la formazione di absorbati di calcio e magnesio da parte delle sostanze humico-colloidali, provvedono alla saturazione dei composti acidi eventuali della scomposizione dell'humus, impediscono una più intensa decalcificazione del terreno, regolano di conseguenza la *reazione* del suolo e, mantenendo un ambiente relativamente neutro, secondo il moderno significato della parola, creano particolari favorevoli condizioni all'attività microbica.

Sull'azione che il gesso, contenuto in cospicua dose specialmente nelle acque risorgive del bacino del Taglio-Stella, può esercitare massimamente a contatto col suolo humifero, è stato in precedenza accennato, si può ripetere che tale fatto potrebbe dar luogo a qualche inconveniente per quanto di lieve importanza.

Per l'azione delle sostanze organiche sul solfato di calcio possono originarsi nocivi somposti di riduzione quali i solfuri insieme ad idrogeno solforato. Questi tuttavia non pare possano avere, tranne nei casi di notevole ristagno di acque, che un'effimera durata.

Alcune ricerche precedenti dello scrivente (1), volte a stabilire la natura e l'entità dei fenomeni che si verificano sui terreni delle varie

(1) Domenico Feruglio. *Sulla composizione chimica delle acque sorgive ecc.*

formazioni della zona posti a contatto per tempo maggiore o minore con acque risorgive provenienti dal bacino occidentale (Taglio-Stella), hanno assodato, in linea di massima, le osservazioni sopra riportate, successivamente poi avvalorate da ulteriori minute indagini.

Le conclusioni principali possono così essere riassunte:

1.° Le acque della falda freatica esercitano una sensibile azione solvente specialmente sugli elementi di tipo calcareo e dolomitico.

Il potere solvente riesce esaltato proporzionalmente al contenuto in humus del terreno.

Le acque di percolazione contengono pertanto maggior copia di bicarbonati terroso-alcalini nonchè di CO_2 libera, combinata e semicombinata. Nelle stesse acque di percolazione può talora constatarsi un minimo per quanto avvertibile aumento dei componenti secondari: SiO_2, K_2O, Na_2O, Fe_2O_3. ecc.

2.° Le acque risorgive provocano la formazione di complessi absorzionali di Ca e Mg da parte dei composti humico-colloidali ed esercitano un'azione regolatrice della reazione del terreno che riesce decisamente neutra, anche in assenza di calcare.

3.° Le sostanze organiche manifestano spiccata azione riducente sulle acque di tipo gessoso; tale azione si accresce con la maggior durata di contatto e col più alto contenuto in sostanze organiche del terreno. Le acque stesse s'impoveriscono quindi più o meno notevolmente di solfati.

4.° In ambiente stagnante ed in assenza d'aria, oltre al processo solvente, si manifestano i fenomeni di putrefazione dell'humus; insieme a solfuri ed idrogeno solforato vi ha sensibile produzione di ammoniaca, sparizione dei nitrati ed aumento delle sostanze organiche in soluzione.

Alluvione ghiaioso-sabbiosa.

(Diluviale recente o Vurmiano).

Tavoletta "Palmanova„ - rettangolo G - N. 152

Osservazioni. — Depressione paludosa a sud-ovest del Molino Chiarmacis (Bagnaria). Circa 40 cm. ed oltre di feltro humifero; poi ghiaie e sabbie. Nelle vicinanze: prati paludosi e paludi.

Strato superiore, fortemente humifero, nerastro, privo di calcare, imbevuto d'acqua della falda di risorgenza.

Analisi chimica.

Reazione: P_H 6.9 *Classificazione:* neutro

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente
Ossido di calcio	3.727
„ di magnesio	1.681
„ di ferro / „ di alluminio	9.400
„ di manganese	
„ di potassio	0.302
„ di sodio	
Anidride silicica	
„ solforica	0.121
„ fosforica	0.266
„ carbonica	assenza
Acqua igroscopica	8.119
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità) . .	31.564
Azoto totale 1.708	
Residuo insolubile in H Cl . . .	43.860
Non determinate e perdite (per differenza)	0.960
	100.000

Carbonio organico	*16.298*
Humus corrispondente (con 58 % di carbonio)	*28.100*
Rapporto fra carbonio e azoto totale .	*9.542*

Alluvione ghiaioso-sabbiosa.

(Diluviale recente o Vurmiano)

Tavoletta "Palmanova" - rettangolo G - N. 151

Osservazioni. — Prato paludoso. 20-35 cm. di terra sabbioso-humifera, scura, con minuto ghiaino: 15 cm. di terriccio che impasta ghiaino calcareo: poi ghiaietta e sabbia bianco-giallastra, dilavata.

Strato superficiale, brunastro, ancora notevolmente calcareo.

Analisi mineralogica. — Strato superficiale: terra nera, humifera: dà scheletro fine, scarso, costituito in prevalenza da schegge e granuli di *quarzo* e *calcedonio* spesso rivestiti di sostanze carboniose e di *carbonati* in granuli corrosi, forse nella percentuale del 30 %.

Strato profondo: terriccio giallastro, con ghiaietta; spappolato nell'acqua, depone uno scheletro sabbioso, finissimo, giallastro. Elementi *calcarei* e *dolomitici* torbidi, giallicci o bruni, raramente ialini, in assoluta prevalenza: granuli tutti fortemente corrosi; *quarzo* e *calcedonio* nella proporzione appena del 10 %.

Tav. " Palmanova „ - rett. G. n. 151.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr. 236
Terra fina (1/8 di mm.)	„ 764

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr. 40	236
Da cm. 0.5 a 1	„ 48	
Da cm. 0.1 a 0.5	„ 94	
Da cm. 0.03 a 0.1	„ 54	

Natura dello scheletro: ciottoletti calcarei fortemente corrosi con poca sabbia grossa.

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	68.57	100
Parte argilloide (0.2 vel. di levigaz.) . .	31.43	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 8.5 *Classificazione:* subalcalino

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente
Ossido di calcio	14.630
„ di magnesio	3.187
„ di ferro / „ di alluminio	7.960
„ di manganese	
„ di potassio	0.152
„ di sodio	
Anidride silicica	
„ solforica	0.059
„ fosforica	0.157
„ carbonica	12.946
Acqua igroscopica	3.176
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità) . .	9.152
Azoto totale 0.308	
Residuo insolubile in H Cl	48.080
Non determinate e perdite (per differenza)	0.501
	100.000

Alluvione ghiaioso-sabbiosa.

(Diluviale recente o Vurmiano).

Tavoletta "Palmanova„ - rettangolo E - N. 7

Osservazioni: Prato paludoso sulla sponda destra della Roggia Avenale. Per circa 40 cm., terriccio ricco di humus, poi 60-80 cm. di ghiaietta con poca sabbia frammista a resti organici. Nelle vicinanze (sondaggio n. 8), lo strato di humus raggiunge lo spessore di un metro.

Strato superiore, humifero, quasi totalmente privo di calcare.

Analisi mineralogica. — Terriccio vegetale nerastro, con alquanto scheletro sabbioso minuto e rari ciottolini di oltre 1 mm. di diametro. Prevalenza di elementi *selciosi* e di scaglie di *quarzo;* qualche granulo corroso di carbonati; *clorite* ed *ilmenite* rare.

Tav. "Palmanova" - rett. E. n. 7.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr. 96	
Terra fina (1/3 di mm.)	„ 904	

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr. 2	96
Da cm. 0.5 a 1	„ 2	
Da cm. 0.1 a 0.5	„ 20	
Da cm. 0.03 a 0.1	„ 72	

Natura dello scheletro: per la massima parte residui vegetali con pochi ciottoli silicei.

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	80.32	100
Parte argilloide (0.2 vel. levig.)	19.68	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 7.2 *Classificazione:* neutro

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente
Ossido di calcio	3.140
„ di magnesio	0.616
„ di ferro / „ di alluminio	8.480
„ di manganese	
„ di potassio	0.166
„ di sodio	
Anidride silicica	
„ solforica	0.137
„ fosforica	0.267
„ carbonica	0.225
Acqua igroscopica	4.573
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità)	18.000
Azoto totale 0.644	
Residuo insolubile in H Cl	64.000
Non determinate e perdite (per differenza)	0.396
	100.000
Carbonio organico	*8.833*
Humus corrispondente (con 58 % di carbonio)	*15.230*
Rapporto tra carbonio e azoto totale	*13.710*

Alluvione ghiaioso-sabbiosa.

(Diluviale recente o Vurmiano)

Tavoletta "Palmanova„ - rettangolo E - N. 7

Osservazioni. — Come a pag. 436. Ghiaietta con poca sabbia frammista a resti organici. La ghiaia compare alla profondità di circa 50 cm.

Sottosuolo, ghiaioso-sabbioso, fortemente calcareo.

Analisi mineralogica. — Ghiaie debolmente sabbiose e poche particelle *humifere.* Tra gli elementi riconoscibili macroscopicamente sono ciottoli di calcare dolomitico, corrosi, farinosi, cariati alla superficie, taluni minutamente e fittamente bucherellati: arenaria rossa micacea werfeniana; quarzo e selce in quantità subordinata.

Nella parte osservata al microscopio, si riscontrano in prevalenza i *carbonati* (calcari, calcari dolomitici e dolomie), spesso in granuli torbidi, corrosi, a contorno sfrangiato; *quarzo* subordinato: qualche granulo di *zircone* e di *ilmenite* e qualche scaglia di *clorite.*

Tav. "Palmanova" - rett. E. n. 7.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr. 622
Terra fina (1/3 di mm.)	" 378

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr. 260	622
Da cm. 0.5 a 1	" 142	
Da cm. 0.1 a 0.5	" 156	
Da cm. 0.03 a 0.1	" 64	

Natura dello scheletro: ciottoletti 70 % calcarei, 30 % silicei.

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	83.75	100
Parte argilloide (0.2 vel. di levigaz.) . .	16.25	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 8.0 *Classificazione:* subalcalino

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente
Ossido di calcio	14.720
" di magnesio	6.707
" di ferro / " di alluminio	6.960
" di manganese	
" di potassio	0.100
" di sodio	
Anidride silicica	
" solforica	0.123
" fosforica	0.080
" carbonica	17.282
Acqua igroscopica	0.876
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità) . .	2.456
Azoto totale 0.026	
Residuo insolubile in H Cl . . .	49.880
Non determinate e perdite (per differenza)	0.816
	100.000

Alluvione ghiaioso-argillosa.

(Diluviale recente o Vurmiano).

Tavolette "Mortegliano„ e "Castiòns di Strada„ - E - N. 151

Osservazioni. — Paludi di Bellizza, tra Flumignano e Torsa.

30-40 cm. di terra sabbioso-humifera, scura; 20 cm. di ghiaino e sabbie calcaree con i ciottolini tinti alla superficie di giallo-ferrigno; quindi ghiaietta e sabbie prevalentemente calcareo-dolomitiche, grigio-bianche.

Palude; nelle vicinanze si notano brevi superfici sistemate a marcita.

Strato superiore, humifero, ancora alquanto calcareo.

Analisi mineralogica. — Terra scura, humifera, con radici: lascia uno scheletro grossolano abbondante. Fra i ciottoli più grossi, riconoscibili ad occhio nudo o con la lente, si osservano in prevalenza *selce* bruna, nera, rosa, ecc. e qualche ciottolo di *quarzo:* ciottoli di *calcare* e *dolomia* assai meno frequenti e fortemente corrosi. Al microscopico si constata un assoluto predominio di elementi di *quarzo* e *calcedonio* e in quantità subordinata *carbonati* per lo più torbidi e corrosi; gli elementi cristallini, romboedrici, hanno gli angoli smussati; molti granuli sono divenuti opachi per un rivestimento esterno di sostanza humica.

Tav. "Mortegliano" e "Castiòns di Strada" - rett. E. n. 151.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr. 382
Terra fina (1/3 di mm.)	" 618

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr. 76	382
Da cm. 0.5 a 1	" 76	
Da cm. 0.1 a 0.5	" 150	
Da cm. 0.03 a 0.1	" 80	

Natura dello scheletro: ciottoletti calcarei 10 %, silicei 60 %, con sensibile copia di residui vegetali.

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	70.82	100
Parte argilloide (0.2 vel. di levigaz.) . .	29.18	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 7.9 *Classificazione:* subalcalino

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente
Ossido di calcio	8.400
" di magnesio	4.215
" di ferro / " di alluminio	7.982
" di manganese	
" di potassio	0.205
" di sodio	
Anidride silicica	
" solforica	0.188
" fosforica	0.170
" carbonica	9.800
Acqua igroscopica	2.925
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità) . .	9.060
Azoto totale 0.310	
Residuo insolubile in H Cl	56.310
Non determinate e perdite (per differenza)	0.745
	100.000

Alluvione ghiaioso-sabbiosa.

(Diluviale recente o Vurmiano).

Tavoletta “Mortegliano„ e “Castiòns di Strada„ - E - N. 151

Osservazioni. — Come a pag. 440.

Sottosuolo, ghiaioso-sabbioso.

Analisi mineralogica. — Ghiaietta mista con scarso terriccio. Fra i ciottoli più grossi si riconoscono elementi calcarei e calcareo-dolomitici biancastri, in forte prevalenza: alcuni granuli sono scrostati e porosi per dissoluzione chimica. Al microscopio si verifica del pari una prevalenza di *carbonati* per lo più torbidi e corrosi; *quarzo* e *selce* in quantità molto subordinata.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr. 604
Terra fina 1/3 di mm.	„ 396

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr. 106	604
Da cm. 0.5 a 1	„ 72	
Da cm. 0.1 a 0.5	„ 78	
Da cm. 0.03 a 0.1	„ 348	

Natura dello scheletro: ciottoletti calcarei 80 °/o, silicei 20 °/o.

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	81.65	100
Parte argilloide (0.2 vel. di levigaz.) . .	18.35	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 8.5 *Classificazione:* subalcalino

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente
Ossido di calcio	27.835
„ di magnesio	9.400
„ di ferro / „ di alluminio	3.144
„ di manganese	
„ di potassio	0.054
„ di sodio	
Anidride silicica	
„ solforica	0.148
„ fosforica	0.056
„ carbonica	31.440
Acqua igroscopica	1.040
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità) . .	1.125
Azoto totale	
Residuo insolubile in H Cl	25.000
Non determinate e perdite (per differenza)	0.758
	100.000

Alluvione ghiaioso-sabbiosa.

(Diluviale recente o Vurmiano).

Tavolette "Codroipo" e "Varmo" - F - N. 198 bis

Osservazioni. — Aratorio, nei pressi di Flambruzzo. Nelle adiacenze del paese, zona ovunque coltivata, asciutta.

In superficie terra sabbiosa mista a ghiaia, poi ghiaie e sabbie calcaree, bianche, stratificate.

Strato superficiale, sensibilmente alterato.

Analisi mineralogica. — Terra bruna, con ciottoli. Fra gli elementi più grossi si osservano in prevalenza *calcari* e *dolomie* biancastre; in quantità minore granuli di *selce piromaca* e schegge di *quarzo.*

Al microscopio predominano parimente i *carbonati*, prevalentemente torbidi e corrosi: *calcedonio* e *quarzo* in quantità subordinata.

Fra gli elementi rari si trovano *l'ilmenite*, il *granato*, lo *zircone*, il *rutilo* e gli *anfiboli.*

Lo scheletro sabbioso non contiene particelle attirabili con la calamita.

Tav. "Codroipo„ e "Varmo„ — rett. F. n. 198 bis.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr. 576
Terra fina (1/3 di mm.)	„ 424

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr. 324	576
Da cm. 0.5 a 1	„ 104	
Da cm. 0.1 a 0.5	„ 94	
Da cm. 0.03 a 0.1	„ 54	

Natura dello scheletro: ciottoletti calcarei 80 %, silicei 20 %.

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	62.83	100
Parte argilloide (0.2 vel. di levigaz.) . .	37.17	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 7.8 *Classificazione:* subalcalino

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente
Ossido di calcio	7.912
„ di magnesio	3.120
„ di ferro / „ di alluminio	7.725
„ di manganese	
„ di potassio	0.325
„ di sodio	
Anidride silicica	0.085
„ solforica	0.012
„ fosforica	0.146
„ carbonica	9.020
Acqua igroscopica	1.976
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità). .	3.504
Azoto totale 0.196	
Residuo insolubile in H Cl	65.670
Non determinate e perdite (per differenza)	0.505
	100.000

Alluvione ghiaioso-sabbiosa.

(Diluviale recente o Vurmiano).

Tavolette " Codroipo „ e " Varmo „ - C - N. 106

Osservazioni. — Zona di forte risorgenza della falda freatica, ovunque palustre.

Poco a sud-ovest appare l'ampia depressione del Corno-Taglio.

Da 10 a 20 cm. di terra sabbioso-argillosa, humifera, con numerosi ciottoli, poi ghiaie.

Gli elementi ghiaiosi risultano alquanto grossolani, raggiungono bene spesso dimensioni di 5 a 10 cm. di lato. Le ghiaie appaiono grigio-biancastre, fortemente dilavate in profondità. Predominano in via assoluta i materiali calcarei e calcareo-dolomitici, alquanto corrosi o farinosi, talora bucherellati, in via subordinata arenarie rosse e verdastri, ciottoli selciferi bianchi o nerastri, porfirite ecc.

Strato superiore, nerastro per copia di humus.

Tav. "Codroipo" e "Varmo" - rett. C. n. 106.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr. 591	
Terra fina ($^1/_3$ di mm.)	„ 409	

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr. 384	591
Da cm. 0.5 a 1	„ 86	
Da cm. 0.1 a 0.5	„ 98	
Da cm. 0.03 a 0.1	„ 23	

Natura dello scheletro: ciottoletti calcarei 90 %, silicei 10 %; copia di frustoli organici.

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	84.47	100
Parte argilloide (0.2 vel. di levigaz.) . .	15.53	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 8.3 *Classificazione:* subalcalino

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente
Ossido di calcio	18.475
„ di magnesio	9.385
„ di ferro	2.125
„ di alluminio	2.175
„ di manganese	
„ di potassio	0.175
„ di sodio	0.069
Anidride silicica	
„ solforica	0.119
„ fosforica	0.053
„ carbonica	23.420
Acqua igroscopica	1.590
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità) . .	8.190
Azoto totale 0.252	
Residuo insolubile in H Cl	34.175
Non determinate e perdite (per differenza)	0.049
	100.000

3. — Alluvioni posglaciali (Alluviale).

La formazione posglaciale non interessa, in confronto delle vaste aree costituite dai depositi vurmiani, che più limitate zone del territorio infrigidito dalle acque risorgive.

Come si è stabilito in precedenza, la superficie occupata da tale formazione può ragguagliarsi all'incirca a $^1/_7$ della totale.

Per lo studio di questi terreni posglaciali occorre anzitutto procedere alla loro distinzione di massima. Vi hanno infatti terreni originati da spaglio fluviale o torrenziale ed altri che comprendono invece i solchi di terrazzamento dei fiumi di risorgiva.

Dei primi c'interessano principalmente: il territorio paludoso spettante al piccolo bacino del fiume Varmo; una striscia oblunga riguardante l'ultimo tratto d'alveo del T. Corno sino all'altezza di Romans; la più ampia zona dell'alveo terminale del T. Cormòr tra S. Andràt e Paradiso.

Detti terreni, per quanto in profondità risultanti da alluvioni ghiaiose più o meno grossolane, appaiono in superficie largamente rivestiti da fine limo alquanto calcareo, che raggiunge uno spessore variabile da alcuni decimetri a uno e persino a oltre due metri. Al limo s'intercalano talora straterelli più o meno notevoli di finissime sabbie.

Trattasi di zone nelle quali la risorgenza delle acque è spesso assai cospicua; il prato umido e paludoso o la palude vera e propria ne costituiscono pertanto la parte dominante od esclusiva. Alcuni tratti, lungo il Corno-Taglio, sono stati in questi ultimi anni adibiti a coltivazione di pioppi del Canadà.

La fertilità potenziale di questi terreni è elevata in relazione anche all'abbondante strato di humus superficiale, residuo della ricca vegetazione palustre. Le aree meno paludose, forniscono notevole produzione annuale di foraggio, per quanto grossolano e scadente, che si affiena ordinariamente nei mesi di luglio e agosto.

I depositi posglaciali della Torre riguardano il bacino più orientale della zona in esame. Essi pure si sovrapongono parzialmente alle alluvioni vurmiane, argillose e ghiaioso-sabbiose; presentano caratteri analoghi ai precedenti: trattandosi di zona di assai scarsa risorgenza non sono stati presi in speciale considerazione.

Le acque dei torrenti pedemorenici Corno e Cormòr non raggiungono che raramente i loro alvei terminali, ciò accade solo nei periodi di grandi piene; notevole in questi ultimi anni l'alluvione del settembre 1920, che ha prodotto notevoli allagamenti laterali e a valle.

Le torbide di detti torrenti dànno pur ora luogo a sensibili deposizioni di limo proveniente dal dilavamento della Media pianura e principalmente dalla zona dell'anfiteatro morenico del Tagliamento.

L'ultimo tratto dell'alveo del T. Corno decorre in una ampia per quanto non profonda depressione (spaccato a pag. 137), quello terminale

del T. Cormòr si mantiene invece leggermente pensile sulla pianura circostante (profilo a pag. 51) ed è protetto da parziali arginature artificiali.

La sistemazione di tali corsi torrentizi dovrà pertanto formare oggetto di speciale attenzione.

La seconda categoria di terreni alluviali riguarda i solchi di terrazzamento dei fiumi di risorgiva, sulla formazione dei quali è stato particolarmente trattato nella descrizione geologica. Essi assumono estensione minore dei precedenti.

Gli spaccati riportati a pag. 137 e 140 forniscono una chiara nozione dell'ampiezza e della profondità raggiunta dai medesimi.

Tolta la più ampia zona terrazzata dal corso inferiore del Taglio ed affluenti, non vi hanno di tale formazione che i lembi meno cospicui segnati dal fiume Corno e quelli del tutto trascurabili fiancheggianti il tratto superiore dello Stella e il corso della Torsa dopo la confluenza colla R. Bellizza.

I depositi dei solchi di terrazzamento sono prevalentemente costituiti da ghiaie con scarsissime sabbie, in pochi casi le ghiaie sono temperate da una maggior copia di fini sabbie, da limo e da strati superficiali di humus.

Rappresentano quindi terreni alquanto grossolani in confronto ai precedenti.

Non occorre insistere sulle notevoli difficoltà che ha presentato la delimitazione cartografica delle formazioni posglaciali, delimitazione che deve pertanto ritenersi di carattere alquanto approssimativo.

***

La costituzione meccanica dei terreni di tipo limoso o limoso-sabbioso corrisponde a quella delle più fini alluvioni. Scarsissimo quindi e del tutto trascurabile ne risulta lo scheletro di diametro superiore a $^1/_8$ di millimetro.

Si è veduto come i depositi superficiali di limo incontrano a profondità varia le alluvioni ghiaiose, nelle quali, come pure nei terreni situati lungo i solchi di terrazzamento, alquanto maggiore o del tutto prevalente appare invece il residuo scheletrico.

Di conseguenza nei primi si riscontrano percentuali sensibilmente elevate di sostanze argilliformi. Le alluvioni limose del Tagliamento segnano però al riguardo una più spiccata grossolanità, ciò che può trovare spiegazione nella maggior potenza di trasporto delle correnti del fiume stesso. Le sostanze organiche figurano in notevole quantità negli strati superficiali originando spesso dei terreni tipicamente humiferi, nerastri, che si sbriciolano facilmente fra le mani.

Nel complesso detti terreni devono ritenersi di tipo piuttosto sciolto e di assai facile lavorazione.

Nel sottosuolo non è dato notare le caratteristiche incrostazioni che abbiamo veduto accompagnare sovente le alluvioni argillose.

Quasi del tutto mancante è invece lo strato alterato, in dipendenza della recente e talora recentissima epoca di formazione di tali depositi.

I carbonati (calcari e dolomie) sono presenti in copia, vi hanno tuttavia differenze da bacino a bacino: le alluvioni del Cormòr risultano al riguardo meno ricche di calcare di quelle del Corno e di quelle più occidentali del Tagliamento, analogamente a quanto si verifica nelle alluvioni vurmiane superiori e nell'ambito dello stesso anfiteatro morenico. Quanto sopra è pienamente confermato anche dai risultati delle analisi mineralogiche.

I terreni stessi si possono classificare come subalcalini, la loro concentrazione idrogenionica (P_H) è generalmente compresa fra 8 e 8.5, essi presentano quindi requisiti favorevoli per un proficuo sfruttamento.

Poco rimane a dire intorno agli altri costituenti. L'azoto figura in quantità vantaggiosa nei terreni organici, scarseggia nelle zone ove predominano gli elementi ghiaiosi.

L'anidride solforica è in relazione col contenuto in tale sostanza delle acque risorgive; l'anidride fosforica e la potassa, tenuto conto del quantitativo legato alle sostanze humiche, risultano negli strati superficiali in quantità medie normali.

Notevolissimi risultati, ripetutamente constatati di persona, si sono ottenuti su questi terreni limoso-humiferi specialmente dall'impiego di perfosfati o di scorie Thomas.

Il residuo negli acidi concentrati è in rapporto alla percentuale di carbonati, valgono in proposito le osservazioni prima riportate.

Complessivamente, i depositi posglaciali più minuti, per la loro costituzione meccanica e fisico-chimica rappresentano terreni assai feraci e suscettibili, quando si sia provveduto alla loro sistemazione idraulica e alla difesa delle acque di piena dei torrenti sopra citati, delle più alte produzioni.

L'irrigazione potrà esaltare tali proprietà, assicurando pure un notevole beneficio ai terreni di tipo più essenzialmente ghiaioso.

*
* *

Resta con ciò ultimato lo studio fisico-chimico del terreno delle varie formazioni che costituiscono la zona delle risorgive e il territorio ad essa confinante, delle quali sono state inoltre esaminate le *facies* principali e più caratteristiche, partitamente illustrate anche dalle indagini mineralogiche.

A proposito delle analisi mineralogiche è opportuno poi rilevare la scarsa varietà litologica che si riscontra, in generale, nelle formazioni diluviali ed alluviali della pianura friulana.

Vi ha infatti prevalenza assoluta di elementi calcarei, calcareo-dolomitici e dolomie nei terreni non decalcificati, in via subordinata si rivelano i costituenti quarzosi e selciferi, piuttosto rara la presenza di minerali feldspatici e vari provenienti da rocce scistose od eruttive.

Nei terreni ferrettizzati o comunque notevolmente alterati dall'azione meteorica, predominano invece gli elementi silicei e limonitici.

Ciò comprova, in uno allo studio fisico-chimico del terreno, la relativa povertà del suolo friulano, conseguenza diretta della sua ossatura alpina e prealpina prevalentemente calcareo-dolomitica.

Le differenze che si notano talora da bacino a bacino, poste in chiaro anche nel corso del presente lavoro, sono principalmente dovute alla maggiore o minor presenza di elementi marnoso-arenacei, provenienti dalle formazioni eoceniche e mioceniche della fascia collinare che circonda la nostra cerchia prealpina.

Lo studio compiuto, di notevole dettaglio trattandosi di così ampia zona, precisa pertanto le peculiari proprietà del terreno, nonchè i suoi pregi e difetti, in rapporto alla sua origine, alla sua costituzione litologica, meccanica e fisico-chimica, alle acque che lo imbevono e ai fattori biologici naturali che su esso hanno sinora influito.

Esso riesce poi ancora notevolmente integrato dal rilevante numero di sondaggi eseguiti, che hanno permesso la delimitazione delle singole formazioni e l'andamento degli strati, non solo per lo spessore che interessa il suolo agrario ma anche per profondità alquanto maggiori, il che non riesce di scarsa importanza agli scopi stessi che dovrà prefiggersi la bonifica idraulica ed agraria.

Alluvione posglaciale.

(Alluviale).

Tavoletta "Mortegliano" e "Castiòns di Strada" - E - N. 232

Osservazioni. — Prati umidi o variamente paludosi verso l'alveo terminale del T. Cormòr. Limo sabbioso, assai fine, bruno-giallastro, calcareo, sino a 60 cm. di profondità; poi sabbie e ghiaie.

Strato superiore, sensibilmente humifero.

Analisi mineralogica. — Limo bruno, con abbondanti frustoli vegetali più o meno decomposti, con qualche ciottolino di mm. 1-1.5 di diametro.

Nello scheletro si riconoscono in prevalenza il *quarzo* ialino o torbido per inclusioni, in granuli talvolta corrosi e il *calcedonio* in granuli appannati da una pigmentazione giallo-bruna di *limonite;* frequenti granuli limonitici, opachi; carbonati (*calcite e dolomite*) più rari e in granuli fortemente corrosi; *feldspati* rari ed alterati; *granato* ed *epidoto* piuttosto eccezionali.

Tav. "Mortegliano" e "Castiòns di Strada" - rett. E. n. 232.

Analisi fisico-meccanica.

In 1 Kg. di terra seccata all'aria:

Scheletro	gr.	10
Terra fina (1/8 di mm.)	"	990

Suddivisione dello scheletro:

Sopra 1 cm.	gr.	—	10
Da cm. 0.5 a 1	"	—	
Da cm. 0.1 a 0.5	"	2	
Da cm. 0.03 a 0.1	"	8	

Natura dello scheletro: frustoli organici e qualche ciottoletto siliceo.

Per 100 di terra fina:

Parte sabbiosa	41.00	100
Parte argilloide (0.2 vel. levig.) . . .	59.00	

Analisi chimica.

Reazione: P_H 8.2 *Classificazione:* subalcalino

In 100 parti di terra fina secca all'aria:

Sostanze	Solubili in H Cl bollente
Ossido di calcio	5.725
" di magnesio	3.477
" di ferro } " di alluminio }	11.450
" di manganese	
" di potassio	0.348
" di sodio	
Anidride silicica	0.115
" solforica	0.044
" fosforica	0.189
" carbonica	6.680
Acqua igroscopica	3.353
Perdita a fuoco (dedotta l'umidità) . .	8.673
Azoto totale 0.280	
Residuo insolubile in H Cl . . .	59.800
Non determinate e perdite (per differenza)	0.146
	100.000



Schizzo fitogeografico del Basso Friuli.
Scala: 1 : 150 mila.

Zona padana

1. Alluvioni profondamente ferrettizzate, a vegetazione naturale sostituita dai coltivati.
2. Prati magri naturali a fondo ghiaioso dell'Alta pianura e campi coltivati.
3. Prati asciutti o umidi della Bassa pianura, a fondo ghiaioso od argilloso e campi coltivati.
4. Paludi d'acqua dolce e prati umidi, con piccole aree coltivate.
5. Querceti.
6. Boschi di Salici, Pioppi ed Ontani.
7. Greti.

Zona mediterranea

8. Barene, paludi e prati salati.
9. Boschi di *Pinus nigra* Arn. var. *austriaca* Hoess.
10. Spiaggie sabbiose, dune sciolte e consolidate.

(Va segnata col N. 8 la piccola area in bianco fra la laguna di Marano e il B. Sacile).

Fig. 1 – **Zona delle risorgive. – Aspetto della pianura incolta e a vegetazione palustre a S S W di Flumignano.** (Paludi di Bellizza).

Nello sfondo si distingue la folta vegetazione arbustiva che segna, generalmente, il corso delle roggie e dei fiumi di risorgiva.

Fig. 2 – **Palude "Contesa" lungo la roggia Zellina a S S W della strada per Corgnolo.**

Notevole lo sviluppo della flora palustre poggiante su terreno melmoso-torboso, perennemente inzuppato dalla falda acquifera.





L'agricoltura del domani nella zona delle risorgive.

Fig. 3 – Marcite irrigate in parte con acque risorgive. – Spargimento autunnale dei terricciati. (Azienda Kechler, S. Martino di Codroipo). Parte occidentale estrema del territorio in istudio. – In fondo un bel filare di pioppi del Canadà.

Fig. 4 – Tratto di pianura sulla sinistra della Roggia di Bellizza, a nord di Torsa.
Esempio di bonifica iniziata con la sistemazione a marcita (a destra) fruente delle acque risorgive. (Azienda March. M. Mangilli di Flumignano). – Sulla sinistra e sul davanti si stende la palude ancora incolta.

Fig. 5 – **Origine dell'Acqua Lusint a sud di Codroipo.**
Esempio di bassura sorgentifera dovuta ad erosione delle acque nella ghiaia. Il fondo della bassura è occupato da una fitta associazione di piante palustri (Giunchi, Carici, Scirpi, ecc.). Sulle sponde, sistemate artificialmente e alte sino a 1 m. o più, crescono Pioppi, Ontani, Salici, ecc.

Fig. 6 – **L'Acqua Bos a monte del molino di Muscletto, appena a km. 1.5 dalle sorgenti.**
La notevole corrente, artificialmente rettificata ed arginata, corre pènsile sulla campagna per produrre il *salto* necessario ad animare il molino.

Esempi della cospicua portata dei fiumi di risorgiva.

Fig. 7 – **Il Taglio** veduto dal ponte di Rivignano verso monte. – Nello sfondo si distingue un'ampia curva del fiume.

Fig. 8 – **Il Corno** veduto dal ponte di Castello verso valle, a sponde riccamente rivestite di vegetazione arborea.

Fig. 9 – **L'Acqua della Cartiera-Macilârs nella curva a N E del molino di Muscletto.**
L' acqua scorre verso la destra del riguardante. L' isolotto coperto di fitto canneto che sorge nel mezzo della corrente è dovuto presumibilmente alla deviazione causata dalla vegetazione acquatica.

Fig. 10 – **Curva dell'Acqua della Cartiera-Macilârs a N E del molino di Muscletto.**
L' acqua scorre verso la destra del riguardante. Sul davanti è il lobo del meandro, invaso dalle piene moderate, costituito da ghiaino ricoperto da sottili depositi di spaglio torrenziale e vestito di piante palustri (*Juncus*, *Schoenus*, *Carex*, ecc.)

Fig. 11 - **La Torsa al ponte di Ariis, guardando a nord.**

Il fiume scorre tortuoso fra basse sponde orlate di Cannucce. Ai due lati della corrente si stende il letto maggiore, invaso dalle piene ordinarie e costituito da depositi leggeri di spaglio e da suolo fitogeno. Nello sfondo è il terrazzo di destra del fiume, costituito da argille diluviali e scalzato dalla corrente nelle concavità delle curve (macchie bianche nello sfondo a destra).

Fig. 12 - **Il terrazzo di sinistra del fiume Stella, a sud dei Casali Miliana (Ariis).**

La scarpata regolarmente concava del terrazzo segue la sporgenza d'un meandro. Ai suoi piedi si vedono tracce dell'ansa abbandonata. La macchia arborea nello sfondo segna il corso dello Stella.

Fig. 13 – **Grande olla sulla destra della Roggia Zellina, a valle della strada da Paradiso a Corgnolo.**
La olla è cinta da un fitto consorzio di piante palustri (in prevalenza *Phragmites communis, Carex, Juncus* e *Lythrum salicaria*) e comunica verso lo sfondo con la Roggia Zellina. Alla superficie dell'acqua *Potamogeton natans* e lamine fogliari di Ninfee.

Fig. 14 – **Piccola olla vicina alla precedente, cinta da fitto canneto e libera di vegetazione sommersa o natante.**

Fig. 15 - **Un tipico molino della zona delle risorgive (Muscletto).**

Sulla sinistra, bocca di scarico e pescaia. - Il canale, mantenuto pènsile, aggrava le condizioni idrauliche del territorio circostante. Tale sfavorevole situazione si ripete quasi costantemente per i vari molini sparsi nella vasta zona.

Fig. 16 - **Sezione del terreno nella terrazza dello Stella, alla Fornace Ànzil (Flambruzzo).**

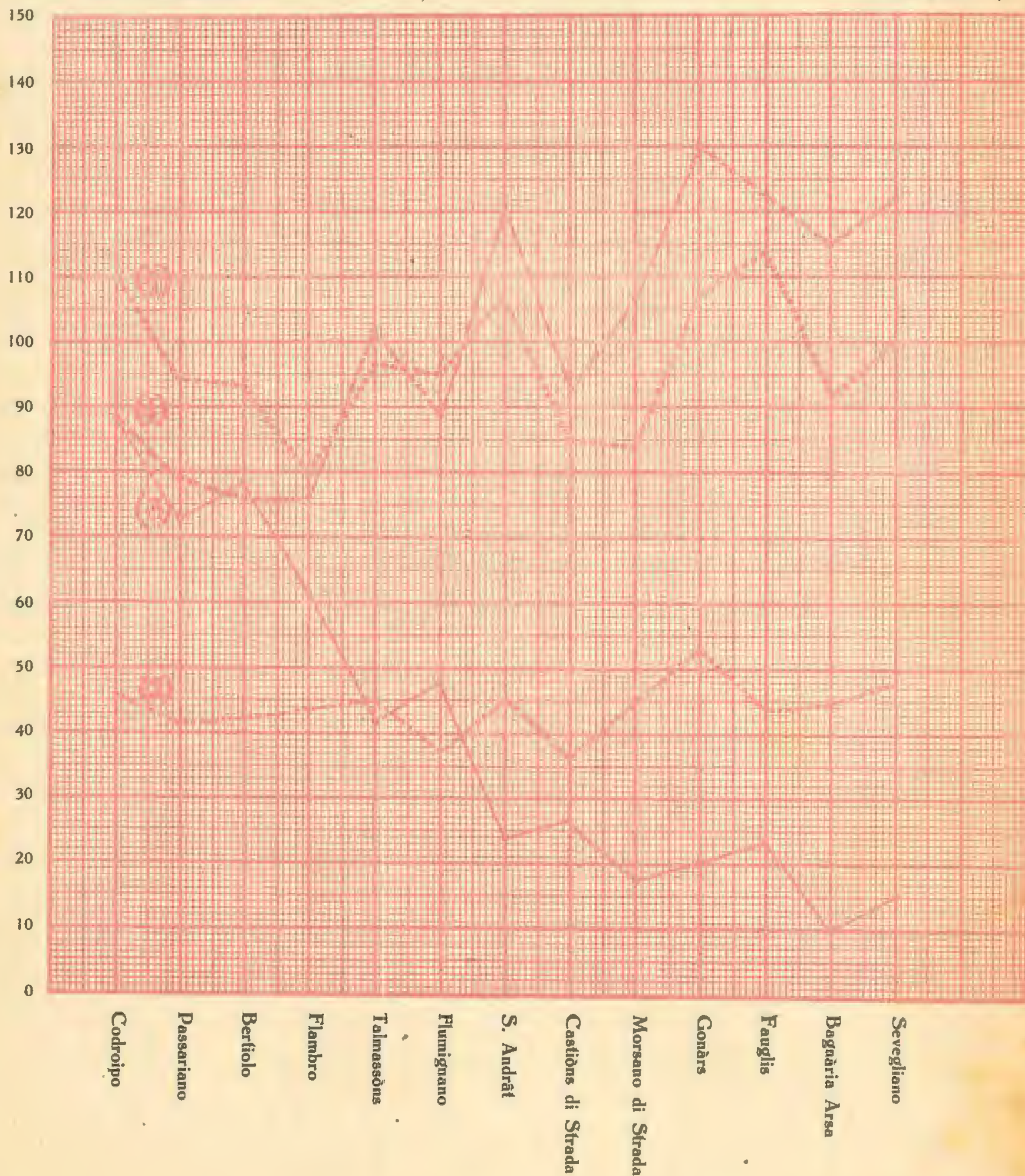
Dall'alto in basso si ha la seguente successione : m. 1,2 di argilla sabbiosa, più o meno intensamente alterata e giallastra per idrossido ferrico ; m. 1,5 di argilla grigia o cinerea a macchie giallo-ocracee, sottilmente stratificata e con concrezioni calcaree disposte lungo i piani di stratificazione. In basso uno strato di sabbia o ghiaietta prevalentemente calcarea, di 10-40 cm. di spessore.

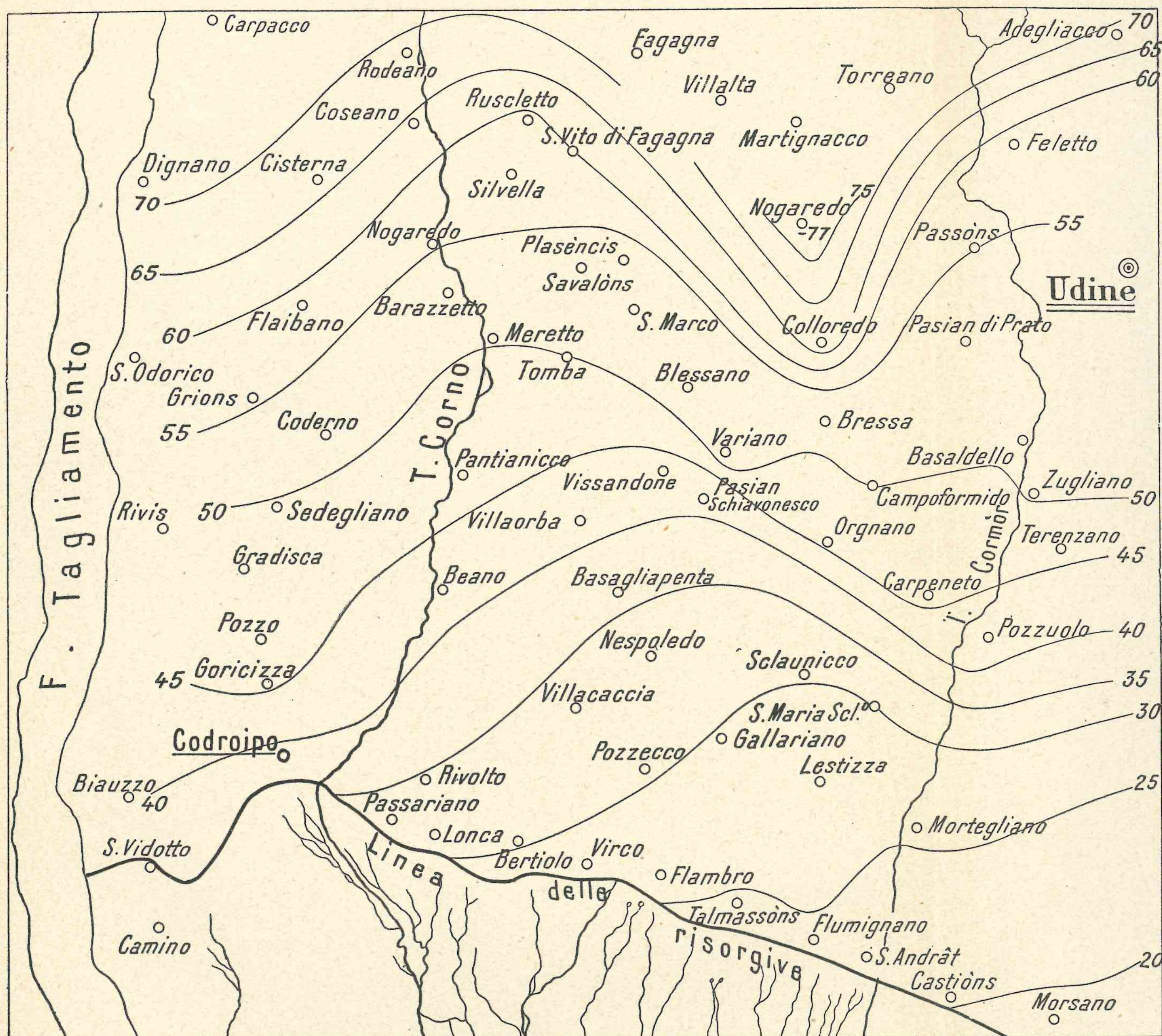
Diagramma della composizione chimica dell' acqua della falda freatica, prelevata il 26 luglio 1922 poco a nord della linea superiore di risorgenza, lungo la riviera dei centri abitati fra "Tagliamento,, e "Torre,,

(in milligrammi per litro)

Segni convenzionali:

(1) Ossido di calcio ⋯⋯ ; (2) Ossido di magnesio — ·· — ·· — ; (3) Anidride solforica ——— ; (4) Anidride carbonica combinata - - - - -



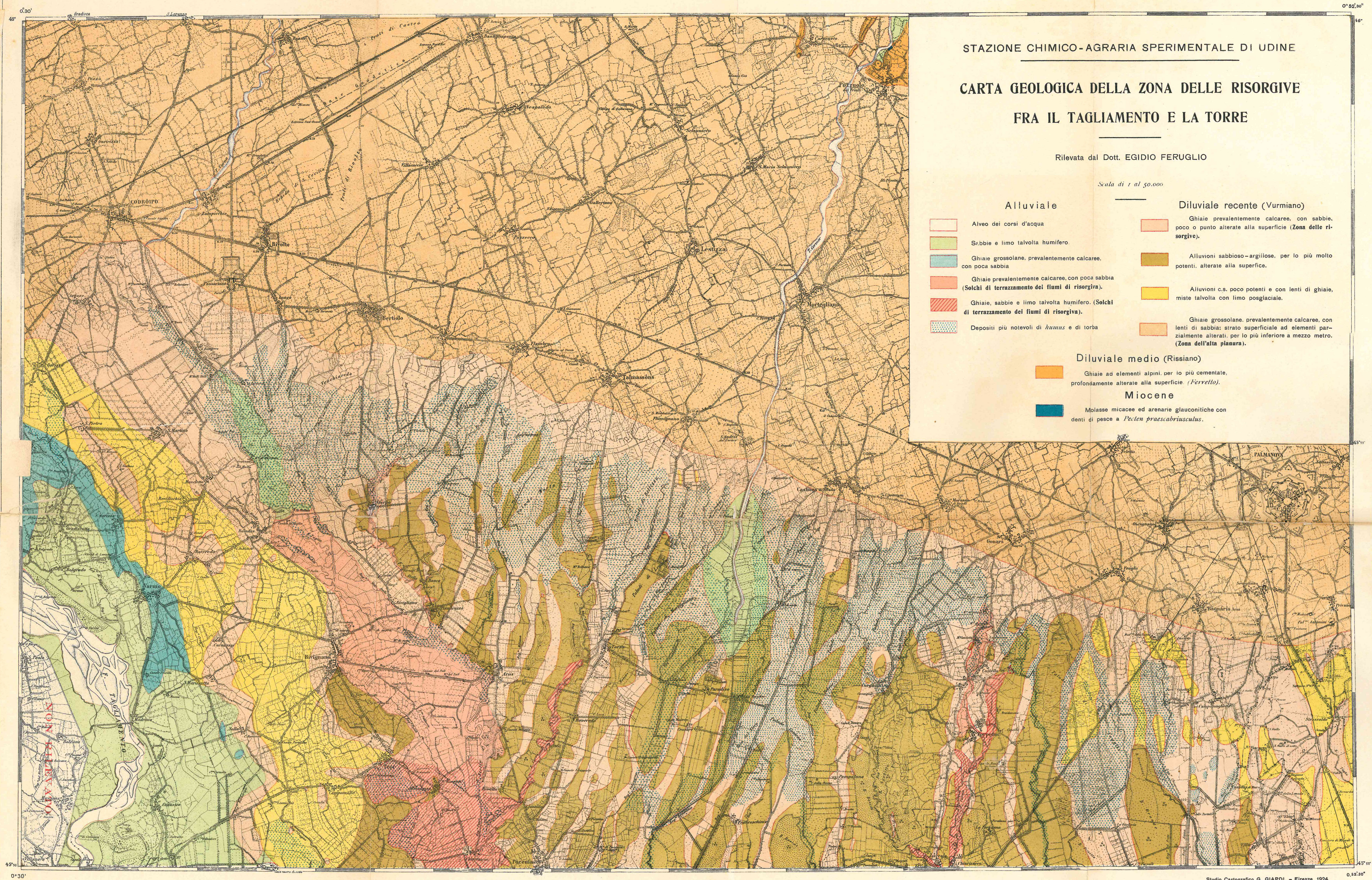


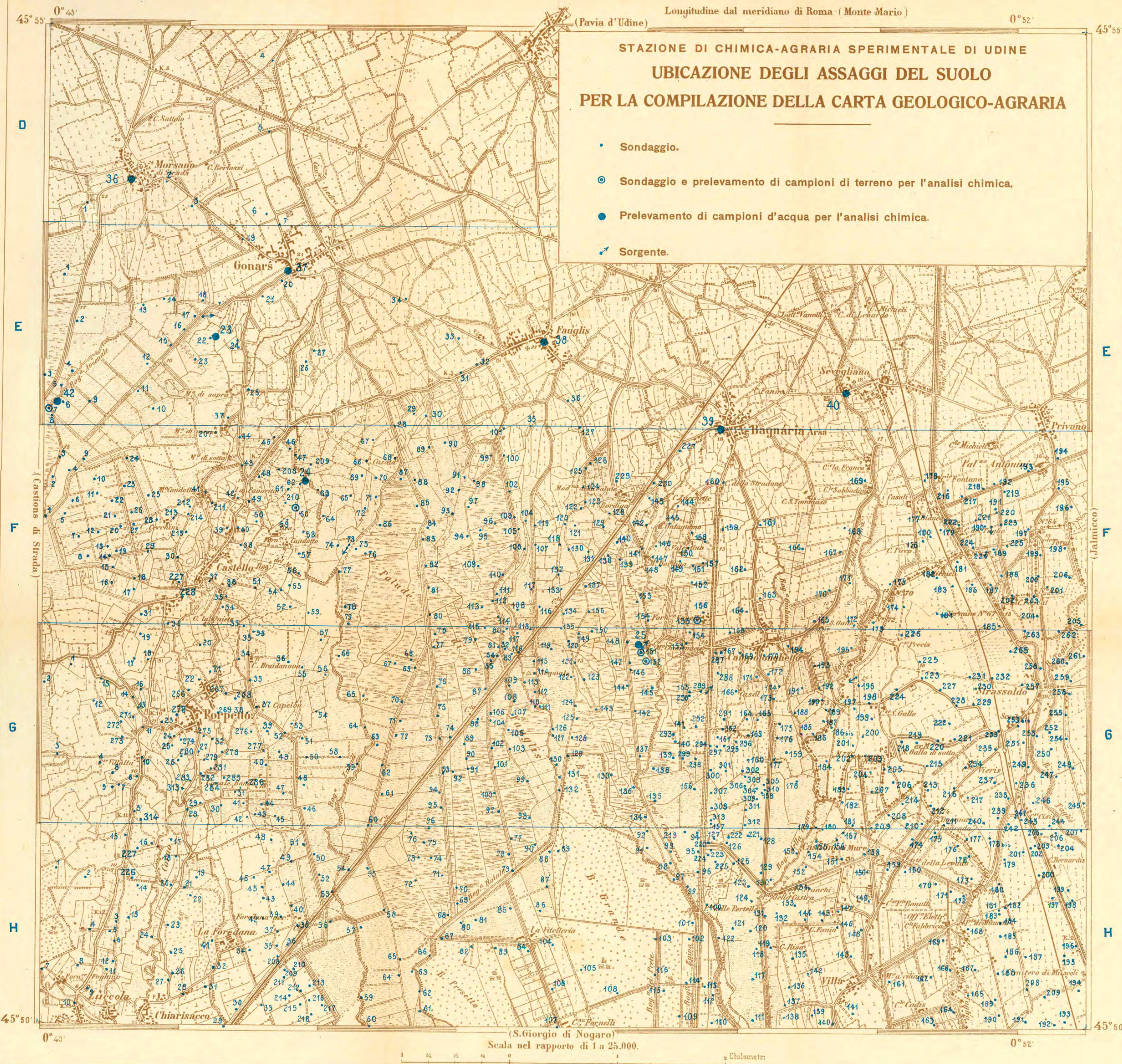
Carta freatoipsometrica della pianura pedemorenica friulana.

Scala: 1 : 150 mila.

L'equidistanza delle idroisoipse è di 5 metri.

Tavolette: Palmanova - Castións di Strada - Mortegliano - Varmo
e Codroipo del F.° 40 della Carta d'Italia al 100.000
dell'Istituto Geografico Militare.





STAZIONE DI CHIMICA-AGRARIA SPERIMENTALE DI UDINE
UBICAZIONE DEGLI ASSAGGI DEL SUOLO
PER LA COMPILAZIONE DELLA CARTA GEOLOGICO-AGRARIA
Sondaggio.
Sondaggio e prelevamento di campioni di terreno per l'analisi chimica.
Prelevamento di campioni d'acqua per l'analisi chimica.
Sorgente.
Longitudine dal meridiano di Roma (Monte Mario)
(Pavia d'Udine)
(S. Giorgio di Nogaro)
(Castions di Strada)
(Jalmicco)
Scala nel rapporto di 1 a 25.000.
Chilometri
45° 55'
45° 50'
0° 45'
0° 52'
D
E
F
G
H
Morsano
Gonars
Fauglis
Sevegliano
Bagnaria Arsa
Privano
Castello
Porpetto
La Fredana
Chiarisacco
Zuccola
Strassoldo
Villa
Palude

Longitudine dal meridiano di Roma (Monte Mario)

45°58' 0°30' 0°37' 45°58'

STAZIONE DI CHIMICA-AGRARIA SPERIMENTALE DI UDINE

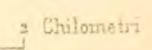
UBICAZIONE DEGLI ASSAGGI DEL SUOLO
PER LA COMPILAZIONE DELLA CARTA GEOLOGICO-AGRARIA

- • Sondaggio.
- ⊙ Sondaggio e prelevamento di campioni di terreno per l'analisi chimica.
- ○ Prelevamento di campioni d'acqua per l'analisi chimica.
- ↗ Sorgente.

(Casarsa della Delizia) (Mortegliano) (Cassons di Strada) (S. Vito al Tagliamento)

45°50' 0°30' (Latisana) 0°37' 45°50'

Scala nel rapporto di 1 a 25.000



Chilometri

Longitudine dal meridiano di Roma (Monte Mario)
(Mortegliano)

45°55' 0°38' 0°45' 45°55'

STAZIONE DI CHIMICA-AGRARIA SPERIMENTALE DI UDINE

UBICAZIONE DEGLI ASSAGGI DEL SUOLO PER LA COMPILAZIONE DELLA CARTA GEOLOGICO-AGRARIA

- Sondaggio.
- Sondaggio e prelevamento di campioni di terreno per l'analisi chimica.
- Prelevamento di campioni d'acqua per l'analisi chimica.
- Sorgente.

(Codroipo) (Pavia d'Udine)

Pozzecco Galleriano



45°50' 0°38' 0°45' 45°50'

(Palazzolo dello Stella)
Scala nel rapporto di 1 a 25.000.
Chilometri